






1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



ANNALES

D'ÉLECTROBIOLOGIE

ET DE RADIOLOGIE

ANNÉE 1911
XIV

LILLE. — IMPRIMERIE CAMILLE ROBBE



TABLE DES AUTEURS

Les noms des auteurs des mémoires originaux sont imprimés en caractères gras.

TABLE DES MATIÈRES

MÉMOIRES ORIGINAUX

TABLE DES MATIÈRES ANALYSÉES

LUMIÈRE

RADIUM

RAYONS X : THÉRAPEUTIQUE

RAYONS X : PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES

RAYONS X : DIAGNOSTIC

RAYONS X : TECHNIQUE

ÉLECTROTHÉRAPIE



ÉLECTRODIAGNOSTIC

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

LILLE IMP. CAMILLE ROBBE

QUATORZIÈME ANNÉE
1911

ANNALES

D'ÉLECTROBIOLOGIE

ET DE RADIOLOGIE

Publiées par le Dr E. DOUMER

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LILLE

DOCTEUR ÈS SCIENCES

AVEC LA COLLABORATION DE MESSIEURS

M. BERTOLOTTI, D. COURTADE & F. WINKLER

Secrétaires de la Rédaction

ET DE MESSIEURS

D'ARSONVAL (**A.**), membre de l'Institut, professeur au Collège de France.

BENEDIKT (**M.**), professeur d'électrothérapie à l'Université de Vienne.

CARULLA (**M.-V.**), professeur de thérapeutique à la Faculté de Médecine de Barcelone.

CHANOZ (**M.**), de Lyon.

CIRERA SALSE (**L.**) de Barcelone.

CLUZET (**J.**), professeur à la Faculté de Médecine de Lyon.

GUILLOZ (**Th.**), professeur agrégé à l'Université de Nancy.

HEGER (**P.**), directeur de l'Institut physiologique Solvay, Bruxelles.

IMBERT (**A.**), Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, Membre correspondant de l'Académie de Médecine.

IOTEYKO (**Melle Dr J.**), chef de laboratoire à l'Université de Bruxelles.

LEDUC (**S.**), professeur de physique médicale à l'Ecole de médecine de Nantes.

LEMOINE (**G.**), professeur de clinique médicale à l'Université de Lille.

MARIE (**Th.**), professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

MOUTIER (**A.**), de Paris.

OUDIN (**P.**), ancien interne des hôpitaux.

PLANET, de Paris.

PRÉVOST (**J.-L.**), professeur de physiologie à l'Université de Genève.

SCHATZKY, professeur agrégé à l'Université de Moscou.

SCHIFF (**E**), professeur agrégé à l'Université de Vienne

SLOAN (**Samuel**), de Glasgow.

SUDNIK (**R.**), de Buenos-Ayres.

TRIPIER (**A**), de Paris.

WEISS (**G**), professeur à la Faculté de médecine de Paris.

WERTHEIM-SALOMONSON (**J.-K.-A.**), professeur à l'Université d'Amsterdam.

ZANIETOWSKI, de Cracovie.

Paraissant tous les mois
avec un répertoire sur fiches.

Des causes d'erreur en Electrodiagnostic.

Par M. **E. DOUMER.**

Depuis que *Chauveau* a établi le principe de la méthode polaire d'excitation des systèmes neuro-musculaires, depuis surtout qu'*Erb* l'a appliqué à l'étude des états pathologiques des nerfs périphériques et notamment à l'étude de la dégénérescence wallerienne, les recherches sur les réactions des nerfs et des muscles aux excitations par le courant continu se sont multipliées et se sont poursuivies jusqu'à nos jours. Les uns, à l'exemple d'Erb, se sont surtout attachés à la recherche des modifications *qualitatives* de ces réactions ; d'autres ont recherché dans leurs modifications *quantitatives* des éléments de diagnostic.

Mais alors que les premiers trouvaient toute une série de réactions nouvelles dont la signification physiologique ou pathologique nous échappe encore, mais qui présentent pour le diagnostic un certain intérêt, les seconds n'arrivaient qu'à des constatations tellement imprécises que, malgré plus de 60 ans d'efforts on en est encore réduit à traduire par les seules expressions vagues *d'hypoexcitabilité* ou *d'hyperexcitabilité,* des modifications quantitatives de l'excitabilité sans qu'on puisse dans aucun cas les traduire et les préciser par des chiffres exacts et à discuter, sans parvenir à s'entendre, sur ce que l'on doit considérer comme *excitabilité normale.*

Et pourtant il semble *à priori* qu'aucune exploration clinique puisse mieux que l'exploration électrique se prêter à des mesures exactes ; aucun phénomène biologique n'est en effet plus net, plus facile à saisir, plus facile même à mesurer, que la contraction musculaire provoquée par une excitation électrique ; aucun excitant n'est, en apparence, plus dosable que l'intensité du courant électrique ; enfin nous ne possédons en Biologie aucune méthode d'observation dont l'emploi soit aussi aisé et aussi simple, dont l'outillage soit aussi parfait que la méthode d'exploration par les excitations électriques. Malgré tous ces avantages, malgré le talent et la valeur des savants qui depuis plus de 60 ans cherchent à définir exactement l'excitabilité des nerfs et des muscles, malgré le nombre considérable de travaux qui ont été exécutés

dans cette voie, nous sommes aussi peu avancés qu'au premier jour, puisque nous ignorons encore quelle est la caractéristique à l'excitabilité non pas de tous les nerfs et de tous les muscles de l'organisme, mais même celle des muscles ou des nerfs les plus superficiels, c'est-à-dire les plus accessibles à l'investigation. Autant qu'au premier jour les mots *d'hypoexcitabilité* et *d'hyperexcitabilité* conservent leur caractère d'inprécision et de flou qui leur enlèvent toute valeur documentaire au point de vue clinique.

Cette imprécision des mesures quantitatives tient à des causes diverses dont on n'a pas toujours compris toute l'importance ou même que l'on n'a pas soupçonnées et qui rendent ces sortes de mesures, non seulement difficiles, mais même tout à fait impossibles et illusoires.

Pour apprécier à leur juste valeur les renseignements que peut nous fournir l'électrodiagnostic, il est indispensable de nous rendre un compte exact de la nature des phénomènes qui font l'objet de nos mesures directes et aussi des relations qui existent entre ces phénomènes et ceux qui sont vraiment caractéristiques de l'excitabilité. C'est ce travail d'analyse que je me propose de faire dans cet article.

Quoique dans ma démonstration je ne parlerai que des excitations par fermeture ou par ouverture du courant continu, le lecteur se rendra parfaitement compte qu'elle s'applique au courant faradique et, dans une certaine mesure, aux décharges de condensateurs et que les critiques que je vais formuler présentent un caractère général.

Bien entendu dans tout ce qui va suivre je supposerai que les explorations sont correctement faites et que toutes les causes d'erreur provenant d'une technique défectueuse ou de l'inhabileté de l'opérateur ont été évitées, que l'électrode exploratrice est toujours bien placée au point que l'on veut exciter, qu'elle est appliquée avec la même pression et que sa surface reste toujours la même au cours des opérations successives et enfin que l'observation du signe apparent de l'excitation est faite avec toute l'attention voulue ; en un mot que toutes les causes fortuites d'erreur, étrangères à la méthode elle-même ont été soigneusement écartées.

Pour étudier l'excitabilité d'un système neuro-musculaire on a l'habitude d'exciter ce système en un point convenablement choisi par la fermeture ou l'ouverture soit du pôle positif, soit du pôle négatif d'un courant continu dont on fait varier l'intensité jusqu'à ce que le système réponde par une contraction musculaire déterminée. Cette contraction peut être quelconque d'ailleurs, mais, une fois choisie, elle doit rester toujours la même pour toutes les observations successives si l'on veut

qu'elles soient comparables entre elles. Dans la pratique on choisit comme contraction musculaire type la plus petite de toutes les contractions perceptibles que l'on peut ainsi provoquer. On appelle cette contraction la *contraction minimale* et l'intensité qui la provoque est dite l'*intensité minimale.* Dans ces conditions on dit que l'on est au *seuil de l'excitation.* Nous allons voir par la suite combien cette expression est impropre.

La mesure de l'excitabilité d'un système neuro-musculaire comporte l'appréciation de deux éléments différents :

1° De la contraction minimale;

2° De l'intensité du courant qui provoque cette contraction.

En apparence rien n'est plus simple puisqu'il suffit de lire l'indication fournie par un milliampèremètre au moment où l'excitation employée provoque la plus petite contraction perceptible.

Mais nous allons voir que sous cette apparence de simplicité et de précision, cette double appréciation est au fond très complexe et tout à fait imprécise et que ce que nous constatons ou ce que nous mesurons *en réalité* n'est ni le seuil réel de l'excitation, ni l'intensité vraie du courant qui la produit et que, bien au contraire, nos déterminations s'écartent toujours et parfois beaucoup des déterminations vraies qui seules possèderaient les qualités voulues pour caractériser l'excitabilité du système.

Nous allons étudier successivement les erreurs inévitables que l'on commet dans l'appréciation de la contraction minimale et dans la mesure de l'intensité minimale.



DES ERREURS DANS L'APPRÉCIATION DE LA CONTRACTION MINIMALE. — Il est évident tout d'abord que ce que nous considèrons comme la réaction minimale ou comme le seuil de l'excitation, ne sont ni la plus petite contraction possible, ni le seuil vrai de l'excitation. Pour être perceptible la contraction musculaire doit avoir une certaine grandeur, il faut en effet qu'elle possède déjà une certaine force soit pour soulever les téguments d'une façon visible, si nous nous servons de l'organe de la vue pour observer la réaction produite, soit pour produire une pression suffisante pour être perçue par le doigt explorateur, si l'on se sert de cet organe, soit enfin pour produire l'effet mécanique nécessaire, si petit soit-il, pour actionner les pièces de l'appareil d'observation, si nous nous servons d'un semblable appareil pour observer la réaction musculaire. Il faut donc que cette contraction ait une grandeur déterminée *au-dessous de laquelle elle échappe complètement soit à nos sens soit à nos appareils*; la contraction minimale que nous observons est

donc une contraction minimale *apparente* et ce que nous considérons comme le seuil de l'excitation n'est que le seuil *apparent*, qui diffèreront plus ou moins de la contraction minimale *vraie* et du seuil *vrai* de l'excitation suivant la méthode d'observation employée ou, pour une même méthode, suivant la sensibilité ou l'habileté de l'observateur. Par conséquent ***l'intensité que nous appelons l'intensité minimale, n'est que l'intensité minimale apparente qui diffère à coup sûr de l'intensité minimale vraie, c'est-à dire de celle qui donne le seuil vrai de l'excitation.***

Il y a donc là une cause d'incertitude dont il serait utile de connaître l'importance ; mais l'ignorance où nous nous trouvons des relations qui existent entre la grandeur de la contraction musculaire et l'intensité de l'excitation ne nous permet pas de la préciser. La discussion des hypothèses les plus vraisemblables que l'on peut faire à ce sujet va cependant nous montrer qu'elle n'est jamais négligeable.

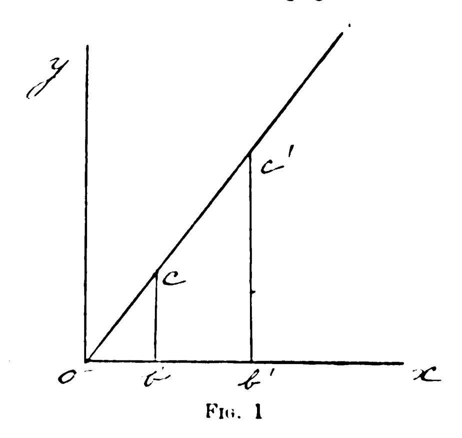


Fig. 1

La plupart des auteurs semblent être tacitement d'accord pour admettre que, du moins pour des excitations faibles, ***la contraction musculaire est directement proportionnelle à l'intensité du courant excitant.*** C'est-à-dire que si l'on porte en abcisses les intensités I du courant et en ordonnées les grandeurs C des contractions correspondantes (fig. 1), la courbe des contractions sera une droite passant par l'origine et dont l'expression sera

$$C = a\ I$$

Il est clair que dans ce cas le seuil de l'excitation se confond avec l'origine, ce qui revient à dire que *toute excitation, quelque petite qu'elle soit, produit une contraction musculaire.*

Dans ce cas, nous ne pouvons donc trouver dans le seuil de l'excitation une caractéristique de l'excitabilité du système neuro-musculaire,

puisque, pour tous, le seuil est le même. mais nous la trouverons dans le coefficient angulaire a.

Pour comparer l'excitabilité électrique de deux systèmes moteurs à un même excitant électrique, ou pour comparer l'excitabilité d'un même système à des excitants électriques différents, il suffira donc de comparer leurs coefficients angulaires respectifs. En pratique il suffira de rechercher les intensités du courant requises pour obtenir des contractions identiques c.

En effet, si pour obtenir la même contraction musculaire il faut, à l'état normal une intensité I et à l'état pathologique une intensité I', (fig. 2) on aura :

Dans le premier cas $c = a\mathrm{I}$

Dans le second cas $c = a'\mathrm{I}'$

D'où on tirera : $a\mathrm{I} = a'\mathrm{I}'$ ou $\frac{a}{a'} = \frac{\mathrm{I}'}{\mathrm{I}}$

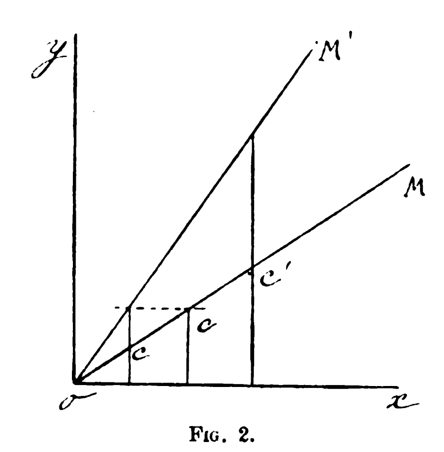


Fig. 2.

C'est-à-dire que *les excitabilités sont inversement proportionnelles aux intensités du courant nécessaire pour provoquer des contractions identiques.*

Toute la difficulté résidera donc dans l'appréciation de l'égalité des deux contractions. Or rien n'est difficile comme d'apprécier, chez l'individu vivant et par voie percutanée bien entendu, la grandeur d'une contraction d'une façon précise.

Sans doute, le plus souvent on peut apprécier si une contraction est *forte*, *moyenne* ou *faible*, mais quand il faut comparer deux excitabilités on ne peut se contenter d'appréciations aussi vagues, car il faut que les contractions observées soient identiquement fortes, faibles ou moyennes pour pouvoir comparer entre elles les intensités trouvées. Il est

vrai qu'en choisissant toujours comme terme de comparaison la plus petite contraction perceptible on limite considérablement cette cause d'erreur mais on ne le fait pas complètement disparaître. Il suffira que les divers observateurs n'aient ni la même sensibilité tactile, ni la même habileté, pour que des écarts sensibles se produisent dans leurs observations et pour que leurs résultats ne soient pas du tout comparables.

Supposons en effet que deux observateurs désirent trouver l'excitabilite d'un même rameau nerveux et, pour rendre le raisonnement plus frappant encore, d'un même rameau pris chez un même individu. S'ils n'ont pas la même sensibilité tactile, pour que la contraction soit perceptible par l'un il faudra qu'elle ait une grandeur égale à c par exemple, pour l'autre elle devra avoir une valeur égale à c', au lieu de trouver la même intensité ils trouveront des intensités différentes dont les valeurs différeront d'autant plus que leur sensibilité tactile sera plus différente (fig. 1).

Mais cette difficulté dans l'appréciation de l'égalité de deux contractions devient plus grande encore si l'on veut comparer deux systèmes neuro-musculaires différents. Les contractions en effet deviennent perceptibles à nos sens ou agissent sur nos appareils d'observation par l'intermédiaire des tissus qui les entourent, elles seront d'autant moins perceptibles que le muscle exploré sera plus profond ou qu'il est entouré de tissus mous plus abondants, ou même tout simplement parce que les fibres musculaires qui le constituent seront moins nombreuses ou plus étalées. Pour arriver à donner à l'organe explorateur la même sensation que celle fournie par un muscle très accessible, le biceps, par exemple, il dévra fournir une contraction plus forte; pour obtenir cette contraction plus forte, il faudra un courant plus intense. Les contractions pourront bien produire sur nos sens la même impression, elles ne seront pourtant pas identiques et le rapport inverse des intensités correspondantes observées ne nous donnera en aucune façon le rapport de leurs excitabilités respectives; dans l'exemple choisi le muscle nous paraîtra beaucoup moins excitable qu'il l'est en réalité.

Prenons des exemples :

Considérons deux muscles de même excitabilité; la courbe des contractions sera la même pour tous les deux (fig. 1). S'ils présentent les mêmes facilités d'observation on trouvera pour tous les deux la même intensité minimale et nous dirons, qu'ayant même coefficient angulaire, ils ont la même excitabilité. Mais si l'un est plus profond que l'autre, pour donner la même contraction *apparente*, il faudra que celui qui est le moins accessible produise une contraction réelle plus forte c' par exemple, les excitabilités données par les intensités minimales trouvées ob et ob' nous paraîtront différentes alors que, au contraire, elles sont égales.

Autre exemple: supposons deux muscles d'excitabilités différentes, leurs courbes respectives seront M et M' (fig. 2) dont les coefficients angulaires sont a et a',

a' étant plus grand que a. Pour avoir le rapport exact de ces deux excitabilités il suffira de connaître les intensités minimales donnant les constructions minimales égales c c'est-à-dire ob ob' on aurait alors $\frac{a}{a'} = \frac{ob'}{ob}$

Mais si le muscle M' est moins accessible que le muscle M pour donner au doigt l'impression d'une contraction égale à c, il devra produire une contraction c' plus grande, et nous mesurerons comme intensité minimale ob'' au lieu de ob'. ob'' étant plus grand que ob l'excitabilité de M' semblera moins grande que celle de **M.** Ce qui est contraire à la réalité.

De l'égatité des contractions minimales perçues par voie percutanée on ne peut donc jamais conclure à l'égalité des contractions réelles. Cette impossibilité restreint déjà considérablement l'emploi de la méthode polaire pour la recherche des excitabilités comparatives des différents systèmes neuro-musculaire, alors même que les observations seraient faites par le même observateur et par la même méthode et en supposant que toutes les autres causes d'erreur dont je vais parler ont été écartées.

Quoique à un moindre degré l'observateur se heurtera à des causes d'erreur analogues lorsqu'il voudra comparer des filets nerveux similaires pris chez des sujets différents. Suivant que les tissus sous-cutanés seront plus ou moins abondants chez l'un des sujets que chez l autre, suivant que le muscle sera dans un état de relâchement plus ou moins grand, suivant que le doigt explorateur, placé sur le tendon, sera plus ou moins exactement appliqué sur la région de ce tendon la plus accessible, la contraction sera plus ou moins facilement perçue et les contractions minimales transmises, c'est-à-dire apparentes, seront différentes et les excitabilités sembleront différentes.

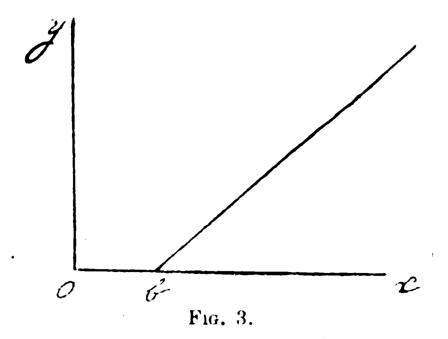


Fig. 3.

Si les observations sont faites par des observateurs différents, aux causes d'erreur que je viens de signaler s'ajouteront encore toutes celles qui proviennent que ce qu'ils n'ont pas tous la même sensibilité, ni la même habileté et qu'ils ne se placeront pas dans des conditions identiques d'observation.

Dans tout ce qui précède j'ai supposé que la réaction musculaire suit la loi de la simple proportionnalité, condition évidemment la plus favorable à l'électrodiagnostic, mais cette loi est loin d'être indiscutable et il est possible, il est probable même, que la relation entre la grandeur de la contraction musculaire et l'intensité de l'excitation soit plus complexe. Alors l'incertitude devient plus grande encore. Supposons par exemple que le muscle ne soit excitable que par des courants ayant une intensité au moins égale à *ob* et qu'à partir de cette intensité minima, la contraction croisse, pour des contractions faibles bien entendu, proportionnellement aux accroissements de l'intensité.

Dans ce cas la courbe de la contraction sera bien encore une droite, mais cette droite ne passera plus par l'origine (fig. 4). Son expression algébrique sera

$$C = aI - h$$

ou a et h sont deux constantes correspondant l'une au coefficient angulaire de la droite, l'autre à son ordonnée à l'origine.

Le seuil vrai de l'excitation ne se confond plus ici avec l'origine, il est atteint lorsque l'intensité du courant à la valeur minima *ob*.

L'excitabilité devient alors plus difficile à définir car il est probable qu'elle ne correspond plus seulement au coefficient angulaire a mais qu'elle est aussi en relation étroite avec le seuil vrai, c'est-à-dire qu'elle dépend des deux paramètres a et h.

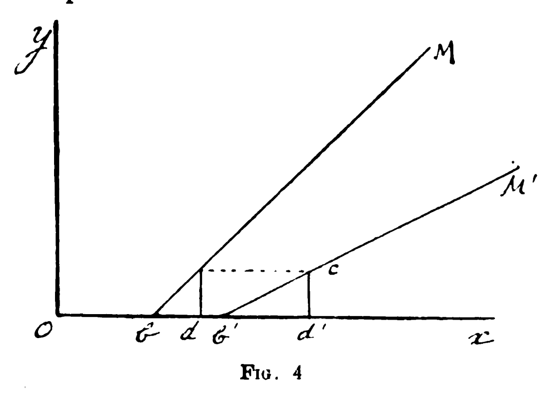


Fig. 4

Dans ce cas les intensités correspondant aux contractions minimales perceptibles ne nous seront d'aucun secours et leur comparaison ne nous donnera pas les rapports exacts des excitabilités ; elle ne nous donnera même aucun renseignement utilisable, du moins, dans l'état actuel de la science. Car pour pouvoir préciser l'excitabilité relative de deux systèmes M et M', il nous faudrait connaitre, les cœfficients angulaire $a = \frac{c}{b\,d}$ et $a' = \frac{c'}{b'\,d'}$ et les intensités minimales vraies Ob et Ob',

or nous n'avons aucun moyen de faire de telles déterminations. Les seules que nous donne directement l'expérience, Od et Od', intensités minimales apparentes, sont très différentes des unes et des autres, elles en sont dans tous les cas trop différentes pour que de leur rapport nous puissions logiquement en tirer une indication même grossière de la valeur des rapports de *a* à *a'* ou de O*b* à O*b'*, car ces deux courbes de la contraction peuveut différer pour les trois raisons suivantes : soit parce que les cœfficients angulaires diffèrent, le seuil étant le même dans les deux cas, soit parce que les deux seuils diffèrent, les cœfficients angulaires étant les mêmes, soit enfin parce que les cœfficients angulaires et les seuils sont différents.

De cette discussion il résulte donc :

1° Que nous ne pouvons jamais apprécier le seuil vrai de l'excitation.

2° Que la contraction mininale *apparente* diffère toujours de la contraction minimale *réelle.*

3° Que les contractions minimales apparentes diffèrent pour un même système neuro-musculaire, suivant les observateurs et suivant les méthodes d'observation.

4° Que pour des systèmes neuro-musculaires différents, ils varient suivant leurs conditions anatomiques et probablement suivant leurs fonctions.

Il y a donc dans l'appréciation de la *contraction minimale* de graves causes d'incertitude à peu près impossible à faire disparaitre.

Nous allons voir maintenant que les causes d'incertitude sont bien plus grandes encore dans la mesure des *intensités minimales.*



DES ERREURS DANS LA MESURE DE L'INTENSITÉ MINIMALE. — Mais même s'il nous était possible d'apprécier avec exactitude le seuil vrai de la contraction musculaire, la mesure exacte de l'excitabilité n'en resterait pas moins impossible, car nous nous heurterions toujours à la très grosse difficulté de la mesure de l'intensité du courant qui provoque cette contraction minimale vraie.

Evidemment il nous est très facile de mesurer l'intensité du courant employé, un coup d'œil sur le milliampèremètre suffit pour cela et nous possédons aujourd'hui des galvanomètres d'une très grande précision, mais il faut bien prendre garde que *l'intensité du courant que nous employons et que nous mesurons n'est pas du tout l'intensité du courant qui agit réellement sur le nerf et qui provoque la contraction,* car une partie, et je puis dire une très grande partie du courant vrai (que j'appellerai le courant *total*, I_t) diffuse dans les tissus, s'y perd en

quelque sorte, sans aucun profit pour l'excitation. Cette excitation est produite par la seule partie de ce courant (que j'appellerai l'intensité utile, I_u) qui atteint la substance excitable du système. La figure schématique 5 fait bien comprendre ce que je veux dire : si M représente la surface cutanée, B l'électrode active, a la section du nerf que l'on veut exciter, le courant qui traverse le conducteur et que nous mesurons par notre ampèremètre, dès qu'il pénètre dans l'organise, s'y diffuse; les fils de courant s'étalent, et le plus grand nombre se perd dans la masse des tissus qui entourent le nerf.

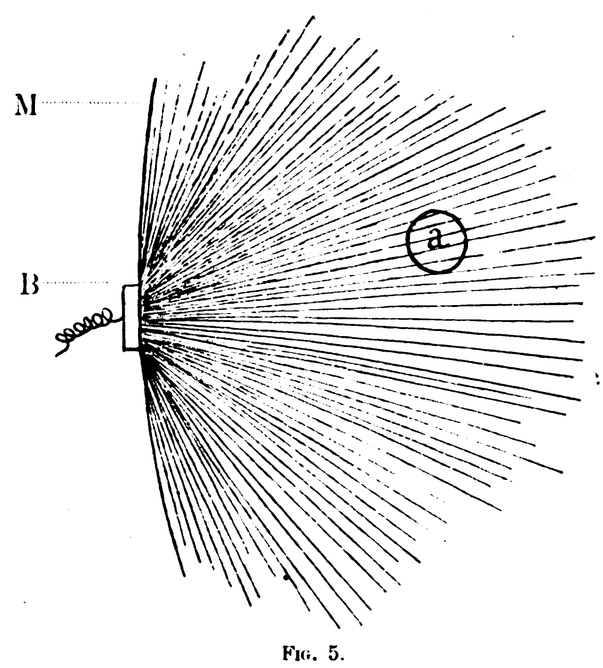


Fig. 5.

Tous les fils de courant qui ne rencontrent pas le nerf sont inutiles à l'excitation, nous pouvons par la pensée en diminuer le nombre ou l'augmenter, les supprimer même complètement, sans que l'excitation du nerf en soit modifiée. La seule partie du courant vraiment efficace, est celle qui atteint la substance excitable, c'est donc celle-là que nous aurions intérêt à connaître avec précision. Malheureusement elle échappe complètement à nos moyens d'investigation et nous en sommes réduit à mesurer la totalité du courant qui pénètre dans l'organisme. Il est évident que cette mesure ne nous renseigne en rien sur l'intensité utile car le rapport de cette dernière à l'intensité totale

$$\frac{I_u}{\quad} = n$$

est extrêmement variable et dépend de la situation anatomique du nerf exploré et des conditions physiques des tissus interposés. Il est évident en effet, pour nous en tenir tout d'abord à la première, que si le nerf est plus rapproché de la surface cutanée (fig. 7), il sera en même temps plus rapproché du sommet du cône de divergence formé par les fils de courant, et sera par conséquent, à intensité totale identique, traversé par des fils de courant plus nombreux, il sera donc plus fortement excité. Si par exemple, pour produire le seuil de l'excitation six fils de courant suffisent, il faudra, pour avoir toujours la même contraction minimale, diminuer l'intensité totale d'autant plus que le nerf sera plus près de la surface cutanée. Le rapport $\frac{I_u}{I} = n$ est donc essentiellement variable, il dépend de conditions qui n'ont rien à voir avec l'excitabilité du nerf et nous n'avons malheureusement aucun moyen d'en connaître la valeur.

Donc, même en supposant que l'excitabilité d'un système neuromusculaire soit mesurée par l'intensité du courant qui provoque le seuil vraie de l'excitation même en supposant que nous puissions sans erreur possible apprécier ce seuil, il nous est totalement impossible de préciser d'une façon absolue l'excitabilité de ce système, car il nous est totalement impossible de déterminer l'intensité utile qui la caractérise.

Ce phénomène de la diffusion du courant total n'a pas seulement l'inconvénient de rendre impossibles les mesures absolues de l'excitabilité, il a encore celui autrement grave de troubler et d'entacher d'erreur les mesures relatives.

Si, en effet, les rameaux nerveux explorés avaient des rapports anatomiques constants avec les tissus voisins; si par exemple le point d'excitation du radial était toujours, chez tous les individus, à la même distance de la peau; s'il était toujours entouré de masses de tissu conjonctif, de tissu adipeux et de tissu musculaire identiquement égales; si la peau avait la même épaisseur chez tous les sujets et les vaisseaux le même volume et la même disposition; enfin si tous ces tissus étaient répartis de la même manière et présentaient toujours la même résistance électrique, on pourrait, l'électrode étant toujours identique à elle-même, placée toujours de la même façon, humectée au même degré, admettre que le rapport de l'intensité utile à l'intensité totale est le même dans tous les cas. Alors les rapports des intensités totales seraient les mêmes que les rapports des intensités utiles et nous pourrions prendre indifféremment l'un pour l'autre. Malheureusement il n'en est rien et les différences anatomiques d'un sujet à un autre à cet égard, sont tellement grandes qu'il est tout à fait illusoire de compter sur une pareille proportionnalité.

Si pour un même nerf les rapports $\frac{I_u}{I_t}$ sont variables, d'un sujet à un autre ce qui est le cas habituel, la comparaison des intensités totales observées ne nous donnera aucun renseignement précis sur les intensités utiles, car si on a pour un sujet

$$\frac{I_u}{I_t} = n$$

et pour un autre

$$\frac{I'_u}{I'_t} = n'$$

on aura

$$\frac{I_t}{I'_t} = \frac{n' \, I_u}{n \, I'_u}$$

où n et n' sont totalement inconnus.

Je sais bien que Erb conseille de comparer toujours le côté malade au côté sain chez le même sujet; le conseil est sans doute bon, mais cette précaution sera toujours insuffisante pour nous donner des indications précises sur l'excitabilité du nerf malade par rapport à l'excitabilité du nerf sain; on ne pourra avoir ainsi que des indications grossières dont il sera toujours dangereux de tirer des conclusions relatives à l'excitabilité, car la symétrie des deux moitiés du corps n'est jamais parfaite et, le serait-elle à l'état sain, que l'état de maladie viendrait la troubler, sinon dans les rapports des tissus et des organes, du moins dans les masses respectives de ces tissus, dans leur constitution chimique et, par conséquent, dans leurs propriétés physiques, notamment dans leur résistance électrique. Dans ces conditions les rapports $\frac{I_u}{I_t}$ loin d'être égaux, seront au contraire dissemblables, et nous ne pourrons tirer aucune indication précise de leur comparaison.

En effet, supposons que l'on ait pour le côté sain

$$\frac{I_u}{I_t} = n$$

et pour le côté malade

$$\frac{I'_u}{I'_t} = n';$$

différents cas peuvent se présenter: nous allons les étudier successivement :

1° $I_t = I'_t$. Dans ce cas on aura

$$\frac{I_u}{n} = \frac{I'_u}{n'} \quad \text{ou} \quad \frac{I_u}{I'_u} = \frac{n}{n'}$$

on aura $I_u = I'_u$ si $n = n'$

on aura $I_u > I'_u$ si on a $n > n'$

on aura $I_u < I'_u$ si on a $n < n'$

Or, comme nous ne connaissons rien des valeurs relatives de n et de n', pas même si elles sont égales, nous ne pourrons en aucune façon de l'égalité des intensités totales observées conclure à l'égalité des intensités utiles, c'est-à-dire à l'égalité des excitabilités.

2° $I_t > I'_t$. Dans ce cas on aura

$$\frac{I_u}{n} > \frac{I'_u}{n'}.$$

Cette inégalité est satisfaite :
soit parce que I_u égalant I'_u, n est plus petit que n' ;
soit parce que I_u étant plus grand que I'_u, n est égal ou plus petit que n'.
soit enfin parce que I_u étant plus petit que I'_u, n est encore plus petit que n'.

Dans ce cas encore nous serons dans l'indécision.

3° Enfin si $I_t < I'_t$ on aura

$$\frac{I_u}{n} < \frac{I'_u}{n'}$$

Inégalité qui sera satisfaite :
soit parce que I_u étant égal à I'_u on a $n > n'$
» $I_u > I'_u$ on a $n > n'$
» $I_u < I'_u$ on a $n = n'$
ou $n < n'$

Dans ce dernier cas enfin nous serons donc encore dans l'indécision.

Ainsi des valeurs respectives des intensités minimales observées pour deux nerfs symétriques nous ne pouvons tirer aucune conclusion positive au sujet des valeurs respectives des intensités minimales utiles, c'est-à-dire des excitabilités, car ces valeurs dépendent non seulement des intensités observées mais aussi de la répartition du courant dans les tissus qui avoisinent le point excité, c'est-à-dire des valeurs respectives de n et de n'.

Je me suis un peu longuement étendu sur ce sujet car il importe que le clinicien se rende compte que les intensités totales qu'il mesure, les seules qu'il peut d'ailleurs mesurer, ne dépendent pas seulement de l'excitabilité des systèmes neuro-musculaires explorés, mais encore, et dans une très large mesure, de conditions anatomiques et physiques qui n'ont rien à voir avec cette excitabilité.



Des erreurs dues a la variation de la résistance. — Jusqu'ici je n'ai considéré que les causes d'erreur qui proviennent des dispositions anatomiques du système exploré et j'ai supposé constantes, pour une même région, les propriétés physiques des tissus traversés par le courant. Or, tous ceux qui ont observé ce qui se passe lorsqu'un courant traverse l'organisme vivant ont certainement remarqué que ces propriétés physiques, et notamment la résistance électrique, subissent d'importantes modifications. On sait que la résistance électrique de l'organisme et particulièrement celle de la peau va constamment en diminuant à partir du moment où le courant commence à passer jusqu'à ce qu'elle ait atteint

un minimum dont la valeur est parfois considérablement plus faible que celle de la résistance au début de l'expérience.

Cette variation n'est pas instantanée, elle nécessite un temps d'autant plus long pour se produire que la force électromotrice employée est plus faible. Par exemple avec une différence de potentiel de 12 volts, maintenue constante entre les deux électrodes, la résistance cutanée met près de 30 minutes pour atteindre son minimum. Avec une différence de potentiel de 5 volts seulement, elle mettra plus d'une heure 1/2. Dans certains cas de névrite j'ai même constaté que cette variation était encore plus lente.

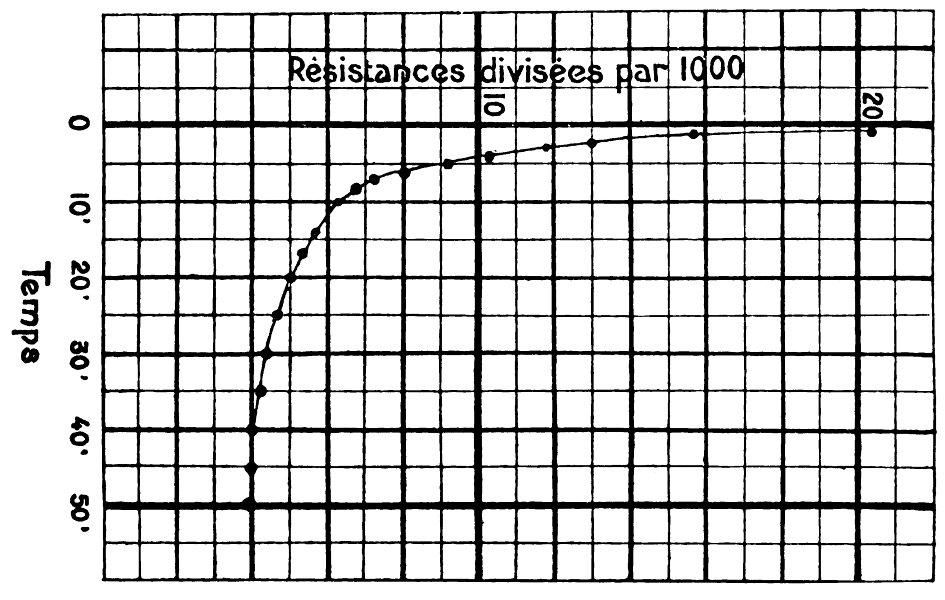


Fig. 6.

La courbe (fig. 6) qui résume les observations faites chez un individu normal avec des électrodes de 30 cm. environ placées, l'une au pli du coude, l'autre dans le creux sous-claviculaire et avec une différence de potentiel constante de 11 volts montre comment varie cette résistance avec le temps. On remarquera que cette variation très rapide au début devient de plus en plus lente pour atteindre un régime pratiquement constant au bout de 30 minutes.

C'est à ces variations de la résistance cutanée qu'il faut attribuer ce fait bien connu que la valeur de l'intensité minimale totale varie suivant le moment où on la détermine. Elle est d'autant plus grande qu'on la mesure plus tôt après le début du passage du courant.

Voici par exemple les valeurs de cette intensité minimale totale que j'ai observées de 2 en 2 minutes comptées à partir du début du passage du courant, chez un individu sain, pour le point moteur de la longue portion du biceps.

Temps comptés à partir de l'introduction du courant	Intensités en m A donnant la contraction minimale pour NF
0	
2'	3,2
4'	2,3
6'	1,8
8'	1,3
10'	0,9
12'	0,7
14'	0,5
16'	0,4
18'	0,4
20'	0,3

à partir de cette dernière durée l'intensité minimale totale reste sensiblement constante.

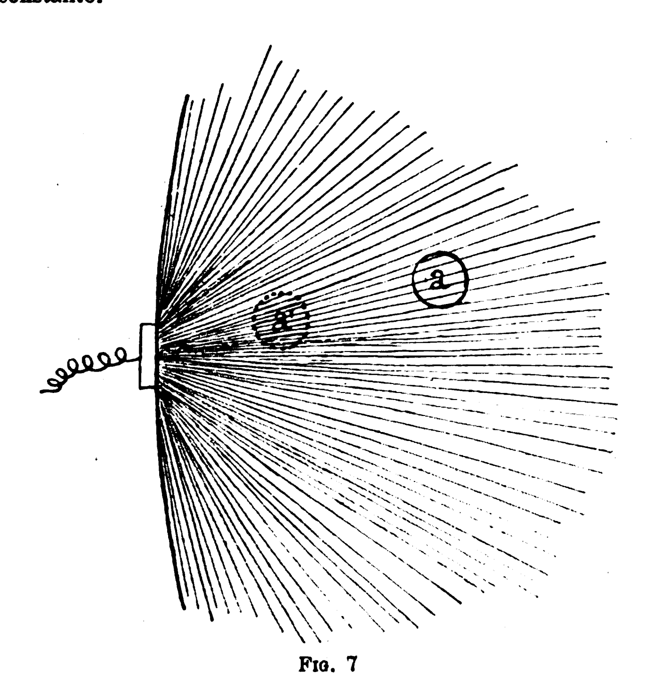


Fig. 7

Cette variation de l'intensité minimale avec la durée du passage du courant s'explique par ce fait que, par suite de la variation de la résis-

tance cutanée, le rapport $\frac{I_u}{I_t}$ varie. Tout se passe comme si tout au début du passage du courant le filet nerveux se trouvait très loin du sommet du cone de fils de courants qui émanent du pôle et s'en rapprochait de plus en plus à mesure que la résistance diminue (fig. 7). L'excitabilité restant la même on conçoit que pour avoir la même contraction minimale perceptible, c'est-à-dire le même nombre de fils de courant utiles, il faudra diminuer l'intensité du courant total à mesure que la résistance devient plus faible.

On comprend dès lors toute l'importance de la précaution que prennent les électriciens avertis de faire un certain nombre d'excitations à blanc avant de procéder aux déterminations définitives; cette sage précaution laisse à la résistance cutanée le temps d'atteindre son régime minimum. Malheureusement elle est rarement prise ou du moins elle l'est presque toujours insuffisamment. Il est rare en effet que l'on consacre plus de dix minutes à l'exploration d'un nerf et j'ai même parfois entendu des électriciens se vanter de faire des explorations électriques en deux ou trois minutes, s'imaginant donner par là une preuve de leur habileté. Tout ce que je viens de dire sur la nécessité d'avoir des rapports $\frac{I_u}{I_t}$ égaux, pour que des intensités totales nous puissions tirer des conclusions légitimes relativement aux intensités utiles, c'est-à-dire aux excitabilités, explique suffisamment pourquoi cette pratique est détestable et de quelles erreurs elle peut entacher les résultats; au lieu de racourcir la durée des explorations nous aurions au contraire tout intérêt à les prolonger, car en les prolongeant nous nous rapprochons de plus en plus du régime constant de la résistance, condition la plus favorable aux observations. Malheureusement nous tombons alors dans un autre danger, celui de modifier l'excitabilité du filet nerveux dans une mesure qu'il nous est impossible de prévoir.

La conclusion de tout ce qui précède est donc bien simple : nous ne pouvons en aucune manière espérer arriver à caractériser d'une façon absolue l'excitabilité d'un système neuro-musculaire, par le courant continu. Toutes les tentatives que nous ferons dans ce sens seront nécessairement vaines. Il est aussi illusoire de chercher à apprécier, même d'une façon grossière, l'excitabilité d'un nerf à l'aide du courant continu qu'il le serait de chercher à apprécier les fonctions thermogéniques d'un organe quelconque, du foie par exemple, par l'étude des variations de la température axillaire, car les intensités que nous mesurons sont des grandeurs qui dépendent dans une proportion qui nous est totalement inconnue de conditions organiques ou biologiques qui n'ont rien à voir avec l'excitabilité des systèmes moteurs.

Pour les mêmes raisons les termes d'hypo et d'hyperexcitabilité qui sont si fréquemment employés, sont par conséquent des expressions impropres et dangereuses, impropres parce qu'on les applique à des phénomènes qui peuvent n'avoir aucune relation avec l'excitabilité nerveuse, dangereuse, parce qu'elles donnent aux cliniciens l'illusion qu'ils ont mesuré une propriété nerveuse et qu'ils ont caractérisé un état pathologique nerveux.

*
* *

Des erreurs dans les déterminations qualitatives. — Quand il s'agit de rechercher comment un même système neuro-musculaire

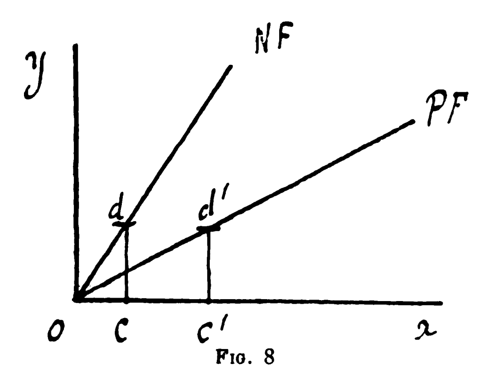


Fig. 8

réagit aux différents modes d'excitation par le courant continu, toutes les difficultés qui proviennent de l'inégalité qui existe, soit dans leurs

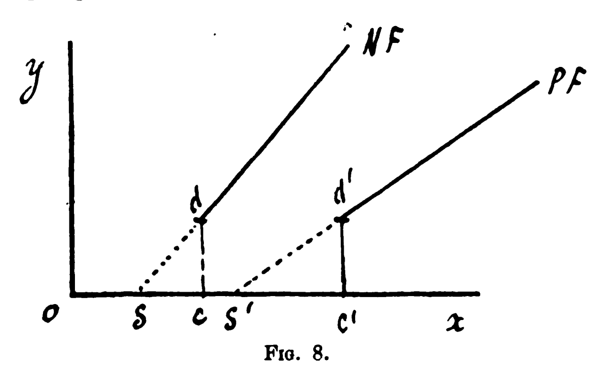


Fig. 8.

masses, soit dans leurs rapports entre les tissus qui entourent le point excité sont écartées et, comme il s'agit de constater la réaction d'un même organe il est assez facile d'en choisir une manifestation toujours semblable a elle-même et facile à observer. *A priori* donc il semble que les déterminations qualitatives doivent être plus faciles et plus exactes que les déterminations quantitatives. Cependant il existe encore quelques

causes d'erreur ou d'incertitude que l'on ne peut négliger ; il importe de les signaler et d'en étudier l'importance soit pour les éviter ou en atténuer les effets, soit pour préciser le degré de confiance qu'on peut accorder à ces déterminations.

Une des causes d'erreurs les plus fréquentes et dont malheureusement

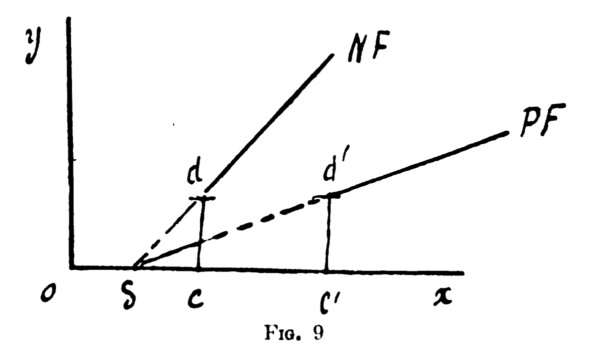


Fig. 9

on ne tient pas assez compte est celle qui provient de la variation de la résistance cutanée sous l'influence du passage du courant. Il est évident que si les diverses mesures sont prises à des périodes diverses de la

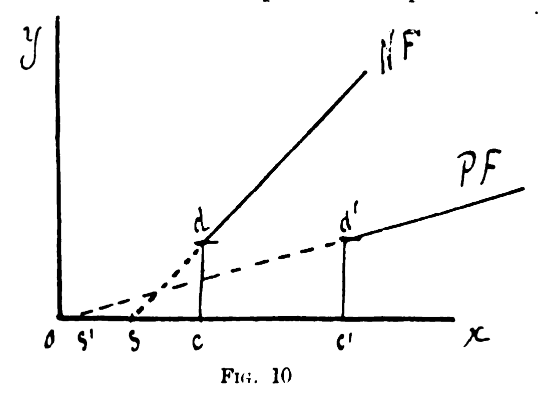


Fig. 10

variation de cette résistance elles ne seront pas comparables entre elles car elles correspondent à des résistances, et par conséquent à des diffusions différentes du courant total ; elles ne pourront donner que de grossières indications ou même des renseignements tout à fait erronés.

Par exemple, si l'on détermine l'intensité minimale totale avec NF peu de temps après le début du passage du courant, alors que la résistance cutanée est encore très considérable, on obtiendra une valeur qui pourra être bien plus élevée que celle qu'on obtiendrait si l'on avait attendu que cette résistance ait atteint son régime constant, c'est-à-dire

que l'excitabilité semblera être moindre qu'elle ne l'est en réalité, et si nous la comparons à l'excitabilité avec PF obtenue beaucoup plus tard, alors que cette résistance cutanée a atteint son minimum, il pourra se faire qu'elle semble n'en pas différer beaucoup.

Cependant, lorsqu'il s'agit d'excitants aussi différents que NF et que

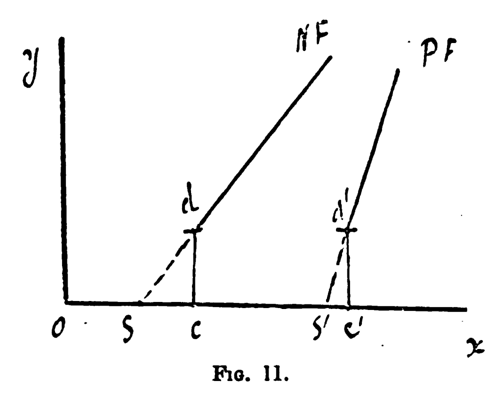


Fig. 11.

PF l'inconvénient n'est peut-être pas très grand, surtout si l'on se contente de rechercher lequel est le plus actif, car les différences qui existent entre eux sont, en général, tellement grandes que l'erreur commise est insuffisante pour renverser l'ordre des excitabilités. Mais

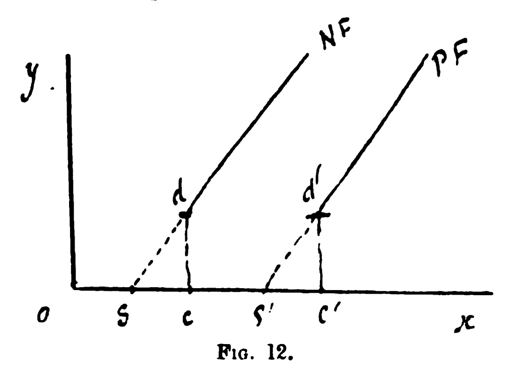


Fig. 12.

pour des excitants dont la valeur est peu différente comme PF et PO par exemple, ou même pour PF et NF dans certains cas pathologiques où l'écart de l'excitabilité à ces deux excitants est très diminué, son importance peut devenir très grande et le clinicien doit en être averti. Il doit aussi avoir toujours présent à l'esprit que dans certaines affections périphériques les vaso-moteurs sont altérés et réagissent moins vite à l'excitation électrique et que, de ce fait la partie variable de la courbe de la résistance cutanée peut être beaucoup plus allongée qu'à l'état normal.

Pour éviter cette cause d'erreur qui est bien plus fréquente qu'on ne le pense, il est nécessaire d'attendre que la résistance cutanée ait attein son régime constant avant de procéder aux diverses déterminations soit en faisant passer pendant au moins 10 minutes, avec d'assez larges électrodes, un courant de 10 à 12 mA. dans la région ou seront placées les électrodes au moment de la mesure de l'excitabilité, ou bien, mieux encore, en produisant une vaso-dilation énergique à l'aide de topiques appropriés tels que sinapismes, cataplasmes chauds, frictions etc. On évitera ainsi le danger d'altérer l'excitabilité du système neuro-musculaire par le passage prolongé d'un courant intense.

Si la loi qui lie la grandeur de la contraction à l'intensité de l'excitant est la loi linéaire $C = aI$ dont j'ai parlé plus haut, la cause d'erreur que je viens de signaler est à peu près la seule que nous ayons à redouter car pour des contractions égales on aura toujours $aI = a'I' = a''I'' = a'''I''' =$ etc., les coefficients angulaires a a' a'' a''', caractéristiques de l'excitabilité seront alors en raison inverse des intensités observées correspondantes puisque les rapports des intensités utiles aux intensités totales sont très sensiblement identiques.

Mais si la loi de la contraction est plus complexe, si, par exemple le seuil de l'excitation ne se confond pas avec l'origine, le rapport des intensités totales minimales observées devient tout à fait insuffisant car il ne nous donne ni le rapport des seuils vrais de l'excitation $\frac{Os}{Os'}$ ni celui des cœfficients angulaires $\frac{sc}{s'c'}$ qu'il serait pourtant indispensable de connaître. En effet, le même rapport $\frac{Oc}{Oc'}$ des intensités observées pourra correspondre aux différents cas suivants :

	seuils			cœfficients angulaires		
	NF		PF	NF		PF
pour la figure 8	Os	$<$	Os'	a	$>$	a'
» 9	Os	$=$	Os'	a	$>$	a'
» 10	Os	$>$	Os'	a	$>$	a'
» 11	Os	$<$	Os'	a	$<$	a'
» 12	Os	$<$	Os'	a	$=$	a'

et nous resterons dans l'indécision au sujet de l'excitabilité relative de ce nerf aux deux excitants NF et PF.

L'incertitude serait plus grande encore si la loi qui lie la contraction à l'excitation était plus compliquée. Donc pour juger de la confiance que nous pouvons accorder aux déterminations qualitatives faites sur un même nerf, il nous faut attendre d'être fixés sur la loi de la contraction et de l'excitation. Pour le moment nous devons rester dans le doute et ne parler de renversement de la formule de l'excitabilité qu'avec la plus grande réserve.

Considérations sur l'action thermique de l'électricité traversant les tissus vivants (1)

Par M. **M. CHANOZ** (de Lyon).

Adroitement maniée la chaleur, nul médecin ne le conteste, constitue un agent thérapeutique de tout premier ordre.

Quand on s'adresse aux sources thermiques habituelles (obscures ou lumineuses) pour élever la température des organes, l'échauffement des régions traitées ne se produit que *successivement* de la périphérie au centre : il est *centripète*. En raison de la faible conductibilité calorifique des tissus, les téguments jouent en quelque sorte le rôle d'écrans calorifiques et abritent contre cet échauffement centripète, les parties profondes dont la température, par suite, demeure très inférieure à celle des couches voisines de la surface de l'organisme.

Un flux approprié d'électricité traversant les tissus engendre *nécessairement* de la chaleur en chaque point de son trajet. L'électricité, contrairement aux sources thermiques habituelles, permet donc d'élever *simultanément* la température des portions centrales cachées et des parties superficielles en relation avec les rhéophores et de plus, en prenant certaines dispositions, de rendre *relativement* voisines ces températures : profonde et périphérique.



Les propriétés thermogènes de l'électricité découlent d'une transformation énergétique symbolisée par la loi de Joule bien connue.

Si, R est la résistance ohmique d'un conducteur.

i l'intensité *instantanée* du flux électrique qui le traverse, la quantité d'énergie consommée dans ce conducteur est : $Ei.\,dt = Ri^2.\,dt$ joules pendant le temps infiniment petit *dt*.

Et comme 1 joule vaut $\frac{1}{9.81}$ kilogrammètre,

puisque le kilogrammètre équivaut à $\frac{1000}{425}$ calories-grammes,

(1) Communication présentée au Congrès international d'Electrologie et de Radiologie de Barcelone de 1910.



on a pour l'énergie apparue pendant dt, sous forme de chaleur

$$dq = \frac{1}{9.81} \cdot \frac{1000}{425} \cdot Ri^2\, dt = \frac{Ri^2}{4.17}\, dt \text{ calories-grammes.}$$

Au lieu du temps infiniment petit dt si l'on considère un intervalle de temps fini t secondes par exemple, la quantité de chaleur engendrée est donnée par l'intégrale :

$$q = \frac{R}{4.17} \int_0^t i^2 . \, dt$$

dont la valeur dépend de la forme du flux électrique utilisé (1).

I. — Etude du courant continu

Le courant continu, on le verra plus loin, ne saurait être physiologiquement utilisé pour provoquer dans l'organisme vivant des élévations de températures *notables*. Néanmoins pour schématiser nous étudierons théoriquement l'échauffement de conducteurs en série ou en parallèle — conditions rencontrées dans les tissus — traversés par du courant galvanique.

La formule générale d'intégration se réduit dans ce cas à

$$q = \frac{R}{4.17} \cdot i^2 t \qquad \text{puisque } i = \text{constante}$$

A. — *Conducteurs en série.* — Nous nous proposons d'évaluer l'élévation de température $d\theta$ que subit le conducteur traversé par le fluide électrique pendant t secondes. Si la température était θ avant l'action du courant elle deviendrait $\theta + d\theta$ après son passage.

Nous admettrons que la chaleur créée par l'effet Joule ne se dissipe pas. C'est là une condition hypothétique jamais réalisée — dans la pratique électrothérapique on s'en rapproche cependant on le verra — qui permet d'assigner à $d\theta$ une valeur *limite* intéressante à connaitre.

Nous exprimerons les résultats, d'une part en fonction du poids du conducteur P et de sa résistance totale R d'autre part en fonction de son

(1) Dans l'organisme, assimilable à une « chaine liquide formée de solutions différentes réunies directement ou indirectement par des membranes », il existe à *chaque* surface de séparation de milieux différents, une différence de potentiel V_1, V_2, V_n.... Par suite le *travail électrique* du flux n'est pas seulement i E de l'effet Joule; il faut y ajouter le travail se rapportant aux forces électromotrices tissulaires $iV_1 + iV_2 + .. = \Sigma\, i\, V$ c'est-à-dire *l'effet Peltier* total. Pratiquement cet effet doit être négligeable pour une triple raison : 1° le courant i utilisé est d'ordinaire petit ; 2° V est très petit de l'ordre du centivolt ; 3° A une valeur V positive correspond, en général, en un point très voisin, la valeur V^1 négative très proche de V en valeur absolue ; par suite $i\,(V-V^1)$ est très peu différent de zéro. On n'a qu'à tenir compte de l'effet Joule.

poids spécifique ***d***, de sa section droite S, de son épaisseur ***e*** et de sa résistance spécifique ρ.

Si *c* est la chaleur spécifique du conducteur unique traversé par le courant d'intensité *i* durant *t* secondes on a les égalités suivantes :

$$[2] \qquad q = \frac{R}{4.17} \cdot i^2 \cdot t = P.\, c.\, d\theta \text{ d'où } d\theta = \frac{R\; i^2.\, t}{4{,}17\; P.\, c}$$

et

$$[2'] \qquad q = \frac{\rho.\, e}{4{,}17.\, S} \cdot i^2\, t = S.\, e.\, d.\, c.\, d\theta \text{ d'où } d\theta = \frac{\rho.\, i^2.\, t}{4{,}17.\, S^2.\, d.c}$$

Quand plusieurs conducteurs sont placés en série, la même intensité *i* les traverse.

a) Les expressions [2'] montrent que si des conducteurs sont identiques à la section près, les variations de température subies seront dans l'hypothèse faite, en raison inverse du carré des sections.

b) Si les conducteurs ont une même section S, les variations de température observées devront être

$$[3] \qquad \frac{d\theta'}{d\theta''} = \frac{R'}{R''} \cdot \frac{P''\, c''}{P'\, c'} = \frac{\rho'}{\rho''} \cdot \frac{d''.\, c''}{d'\, c'}$$

Ce qui peut s'exprimer en disant que : ***dans chacun des conducteurs placés en série, les variations de température par effet Joule sont proportionnelles à la résistance électrique spécifique et en raison inverse du produit :*** d. c ***de la densité par la chaleur spécifique du conducteur considéré.***

B. *Conducteurs en parallèle.* — La règle de Kirchoff sur les courants dérivés nous enseigne que si l'on désigne par I l'intensité *totale* qui traverse le circuit, par r', r'', r''' les résistances partielles de chaque dérivation traversée par les intensités particulières : i', i'', i'''; on a les relations classiques :

$$I = i' + i'' + i''' + \ldots.$$
$$R.I = r'.i' = r''.i'' = r'''.i''' = \ldots.$$

R la ***résistance équivalente*** du circuit étant égale à

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \frac{1}{r'''} + \ldots.} = \frac{r'.\, r''.\, r'''\ldots}{r' + r'' + r''' + \ldots}$$

D'après ce qui précède on aura pour expressions de l'effet Joule :

$\frac{r'\, i'^2\, t}{4.17}$ dans le premier conducteur dérivé.

$\frac{r''.i''^2.t}{4.17}$ dans le deuxième conducteur en parallèle.

etc...

$\frac{R\; I^2.t}{4.17}$ pour l'effet Joule *global* dans le faisceau de conducteurs.



En admettant que les conducteurs de même longueur *e* sont cylindriques, que S étant la section droite matérielle du faisceau total, la section des conducteurs élémentaires est

$$k'S; \quad k''S; \quad k'''S. \ . \ . \ .$$

de telle sorte que l'on ait

$$k' + k'' + k''' + . \ . \ . \ . = 1$$

il vient en tenant compte des formules : [2], [2'] établies dans le cas d'un conducteur unique :

[4] $$d\theta' = \frac{r'}{4.17} \cdot \frac{i'^2.t}{P'c'} = \frac{\rho'.I^2.t}{4,17.k'^2.S^2.d'.c'}$$

etc....

D'où l'on tire le rapport des variations de température subies par les conducteurs dérivés :

[5] $$\frac{d\theta'}{d\theta''} = \frac{r''.p''.c''.}{r'.p'.c'.} = \frac{\rho''.d''.c''}{\rho'.d'.c'}$$

Cette relation peut s'exprimer de la façon suivante. ***Dans un faisceau de conducteurs en parallèle traversés par du courant continu l'élévation de température par effet Joule est en raison inverse du produit*** : $\rho.$ d. c ***de la résistance spécifique par la densité et la chaleur spécifique.***

C'est donc le conducteur dérivé ayant le produit $\rho.\,d.\,c.$ minimum qui subit la plus grande élévation de température.

Considérons le cas où il n'existe que 2 conducteurs : les surfaces correspondantes étant *k'*, et $(1 - k')$, et le rapport de leurs résistivités étant $\frac{\rho''}{\rho'} = a$.

On peut se proposer de calculer l'élévation de température [4] $d\theta'$ subie par le conducteur le moins résistant, et de la comparer à celle que, pour la même intensité I (totale) dans le circuit, subirait ce conducteur de résistance spécifique ρ' occupant toute la section S (formule [2']).

$$\text{De } \frac{i'}{i''} = \frac{r''}{r'} \text{ on tire } \frac{i'+i''}{i'} = \frac{I}{i'} = \frac{r''+r'}{r'} = \frac{1+(a-1)k'}{ak'}$$

$$\text{d'où } i' = I\left(\frac{ak'}{1+(a-1)k'}\right)$$

Transportant cette valeur en [4] il vient :

[6] $$d\theta' = \left(\frac{\rho' I^2 t}{4,17.\ S^2\ d'\ c'}\right) \cdot \left(\frac{a}{1+(a-1)k'}\right)^2$$

C'est l'expression [2'] multipliée par le coefficient de proportionnalité $m = \left(\frac{a}{1+(a-1)k'}\right)^2$ toujours supérieur à l'unité et d'autant plus élevé que a est plus grand.

Donc pour la même densité électrique $\frac{I}{S}$ *incidente*, l'échauffement d'un conducteur, associé en parallèle à un autre plus-résistant, est *m* fois plus grand que celui qu'il subirait s'il était seul à constituer la section S du faisceau.

C. — *Application à l'organisme vivant.* — L'organisme est constitué par divers tissus différant considérablement entre-eux par leurs propriétés physico-chimiques. De plus un tissu donné forme un tout extrêmement complexe où l'homogénéité n'est que très relative : par exemple, la coupe d'un muscle, à distance semble uniforme, elle ne l'est plus quand on la regarde de près et le microscope montre une discontinuité réelle. Chaque tissu est formé d'une trame organique réticulée, imprégnée de liquides divers renfermant des électrolytes et des non électrolytes. Un tel assemblage *hétérogène* au premier chef doit avoir nécessairement des propriétés différentes dans les diverses directions : l'expérience prouve en particulier que la conductibilité électrique, que la conductibilité calorifique du muscle sont maximum dans le sens des fibres, minimum à 90° de cette direction.

Cette composition complexe de l'organisme doit amener à priori une distribution *élémentaire* très compliquée du flux électrique qui le traverse. *Théoriquement*, à travers un tissu donné la densité ne doit pas être uniforme : elle sera maximum dans la zone élémentaire correspondant à un canal liquide non perturbé par des travées membraneuses peu perméables aux ions. Tout se passe comme si chaque tranche de tissu constituait un damier avec des cases de faible et de plus grande perméabilité pour les lignes de flux du courant. Et cela n'est pas une simple vue de l'esprit, car en considérant la peau, cette remarquable organisation protectrice des tissus, on constate par l'utilisation des bains-électrodes à ions colorés, que le courant semble la pénétrer surtout par ses canaux glandulaires, d'après *M. S. Leduc*.

Mais si l'on étudie les choses en « bloc » au lieu d'analyser minutieusement les phénomènes, on peut *admettre* pour une première approximation que la densité électrique est uniforme à travers un tissu donné traversé par le courant. Puisque les tissus sont différents et ont des résistivités globales différentes, quand des électrodes cutanées amèneront le courant à l'organisme, il devra se produire dans ces tissus une distribution du flux particulière comme dans un système de faisceaux de conducteurs placés en série et en dérivation.

Remarquons d'abord que, si la peau, enveloppe continue allant d'une électrode à l'autre, avait une résistance négligeable devant celle des

tissus profonds, tout le courant serait superficiel ; c'est l'inverse qui a lieu, sa résistance est extrême relativement à celle des tissus profonds, et, le courant cutané, loin des électrodes, pourra être négligé en général. La chaine de conducteurs est constituée de la façon suivante. A chaque extrémité : la peau formée par ses deux couches différentes : l'épiderme et le derme, l'épiderme représentant la plus grande partie de la résistance de la chaine considérée ; entre ces deux portions extrêmes et faisant *série* avec elles se trouve la *masse totale* des tissus interposés. C'est dans cette *masse totale* intermédiaire que les divers tissus sont intercalés *en parallèle*. Par exemple si le courant passe à travers les deux jambes, d'une large électrode plantaire à une autre électrode plantaire, il y a en série : la peau, le tissu cellulaire sous-cutané, les tissus du membre inférieur ; sont en parallèle dans ce membre inférieur : la peau, les muscles, le tissu osseux, les troncs nerveux, les grands vaisseaux avec le sang contenu, etc.

S'il est facile de dessiner en ses grandes lignes le trajet du flux à travers le membre inférieur dans l'essai précédent, il n'en est plus de même dans la région intermédiaire au deux membres. Théoriquement pour passer d'une cuisse à l'autre, le courant s'irradiera dans *tout* le tronc, et, sur une région donnée d'une surface équipotentielle, les lignes de flux seront d'autant plus resserées — et la densité électrique plus grande — que la perméabilité électrique des tissus sera plus forte. Si l'on admet pour simplifier que dans le tronc la conductibilité électrique spécifique des tissus est de même valeur, on concluera que les lignes de flux choisiront le chemin le plus court, le moins résistant et fileront surtout d'une cuisse à l'autre par les muscles de la région fessière, les organes mous du bassin. Mais si dans la jambe, on sait en chaque point évaluer la section S des conducteurs associés — section S représentant, à peu près, dans ce cas la surface équipotentielle — il sera impossible de l'évaluer au niveau du bassin. D'après les formules établies antérieurement on saura dire que, dans la jambe, l'échauffement doit être maximum dans la région avoisinant le coup de pied, les malléoles (1) minimum, au niveau des mollets ; dans la cuisse, le maximum (très inférieur à celui de la jambe) doit se produire au niveau du genou, le minimum dans la région fessière et les tissus unissant les deux membres.

Quand les électrodes sont appliqués sur le tronc, ou sur deux points

(1) A ce niveau où existent peu de masses musculaires, mais surtout des os, tendons à grande résistance, la chute du potentiel RI doit être rapide, et par suite élevé l'effet Joule RI^2.

On remarquera qu'en cette région à résistivités très grandes, le courant de la peau ne doit plus être absolument négligeable comme au niveau du mollet par exemple.



écartés d'un même membre, la difficulté paraît encore plus considérable, car les surfaces équipotentielles sont très inégales au niveau des électrodes et dans l'espace intermédiaire où l'on ne peut les mesurer. Cependant dans le cas d'une application transabdominale par exemple. les tissus internes étant probablement de résistivités voisines, on peut admettre que, malgré la diffusion inévitable du courant les lignes de flux sont surtout concentrées dans un cylindre de tissus ayant pour bases les électrodes : c'est par suite dans ce cylindre que l'effet Joule doit présenter sa valeur maximum.

Mais il faut bien spécifier qu'en admettant que *toute* la chaleur de l'effet Joule est concentrée en cette région on commet une erreur et une erreur *par excès* dans l'évaluation de l'élévation de température occasionnée par le passage du courant électrique (1).

Dans les calculs donnant la variation de température $d\theta$ par effet Joule on a fait l'hypothèse que la chaleur produite demeurait *in situ* En réalité, il ne saurait en être rigoureusement ainsi. Quand on considère des conducteurs inertes, on doit tenir compte de l'effet du rayonnement suivant la loi de Newton Lorsqu'il s'agit des conducteurs organiques vivants, cette première cause persiste, *ordinairement* peu efficace, on va le voir, mais, de plus, il faut envisager cette complication nouvelle physiologique : la circulation sanguine qui tend à éliminer la chaleur produite en excès dans l'intimité des tissus.

Concernant le rôle de la loi de Newton, on remarquera les conditions particulières dans lesquelles se trouvent les tissus traversés par le courant électrique. En général, le courant est amené au tégument par des électrodes spongieuses humides résistantes, préalablement chauffées vers 35° environ, qui se mettent en équilibre de température avec le tégument. Le refroidissement de ce dernier est donc réglé par la température de l'électrode : il sera d'autant plus petit que la résistance de l'électrode, supposée inférieure à celle de la peau, sera plus grande (2).

(1) Si l'on *mesure* directement *in situ* la résistance R du cylindre tissulaire, on trouve une valeur moindre que celle calculée d'après ses dimensions et les résistances spécifiques des tissus constituants : en effet la *mesure* donne la résistance de *toute la masse tissulaire intéressée par les lignes de flux*. Par suite le calcul de l'effet Joule est de ce fait entâché d'une erreur *par défaut* tendant à s'opposer à l'erreur par excès dont on vient de parler.

(2) Quand on se propose *d'empêcher* l'échauffement trop marqué du tégument pour une intensité donnée du courant pouvant amener la coagulation de la peau très résistante, il y a intérêt à utiliser une électrode non préalablement chauffée et présentant une grande conductibilité : par exemple, un bain salé froid, et s'il s'agit d'un courant n'amenant pas d'électrolyse (courant de haute fréquence), une plaque nue de métal convenablement appliquée.



Dans l'intérieur des tissus, le refroidissement du cylindre, plus haut envisagé, ne peut se faire que par conduction et circulation sanguine. On a vu que tout l'échauffement n'est pas localisé dans ce cylindre ; les zones avoisinantes traversées par les lignes de flux ont une température intermédiaire entre celles des tissus normaux et du cylindre. Ces zones ralentissent, par suite, le refroidissement de la région centrale ayant subi la variation maximum de température. Si l'on ajoute, d'autre part, que la conductibilité calorifique des tissus est inférieure nécessairement à celle, déjà faible, des liquides imprégnateurs, on aura justifié, à ce point de vue, le mode de calcul *approximatif* indiqué pour la variation $d\theta$ par effet Joule — abstraction faite bien entendu du rôle de la circulation que nous allons maintenant envisager.

Si la circulation n'existait pas ou était supprimée, toutes les conditions de suffisante approximation seraient réalisées. En raison de la circulation, il est impossible de savoir, avec quelque certitude, sur quel degré de précision on peut compter.

En effet, à un instant donné, le sang constitue une partie importante des masses tissulaires ; si la circulation l'enléve et renouvelle sa masse : 1° le tissu sang ne subit pas *localement*, dans le temps, de variation de température notable et 2° le sang nouvellement amené refroidit les autres tissus traversés par le courant. Or, l'organisme tend à maintenir constants ses différents niveaux (thermique, osmotique (1), etc.) ; si localement, la température s'élève de façon notable, par l'intermédiaire du système nerveux, toujours en éveil, la circulation sera très certainement activée pour refroidir, par irrigation intensive, la région menacée. On conçoit bien que si la vitesse d'échauffement l'emporte sur la vitesse d'adaptation de défense de l'organisme, ou son insuffisance, la température s'élèvera ; si elle atteint la température de coagulation du sang, la circulation devenant impossible, on aura de nouvelles conditions *non-physiologiques* où les formules redeviendront applicables.

Ainsi, dans les conditions physiologiques, il n'est actuellement pas possible, en raison de la circulation, de calculer avec certitude la température : $\theta + d\theta$, atteinte par un tissu traversé par un courant électrique.

Les formules proposées n'indiquent que des limites supérieures ; elles s'écarteront d'autant moins de la réalité que la densité électrique étant plus intense, produisant un effet Joule plus grand, un échaufffement plus rapide, la régulation circulatoire sera moins bien assurée dans les régions traversées par le flux électrique.

(1) M. Chanoz. Considérations sur la pression osmotique et quelques propriétés des dissolutions. Applications à la biologie. (*Thèse de Médecine de Lyon*, 1899.)

On a vu combien les conditions physiologiques rendent difficile le problème considéré. Ce problème apparaît même comme péniblement abordable au seul point de vue physique, en raison de la pénurie des documents, utilisables pour les calculs, sur la résistance spécifique des divers tissus.

Les auteurs non seulement ne sont pas d'accord sur les valeurs absolues des résistivités des divers tissus — ce qui pourrait s'expliquer par la constitution variable d'un tissu donné chez les divers sujets ou chez le même sujet à des époques différentes — mais les auteurs ne s'entendent même pas pour classer les tissus par ordre de conductibilité.

Le tableau suivant emprunté au livre si documenté de *M. Castex* (1) donne l'ordre des résistivités croissantes des tissus, d'après quelques auteurs étrangers :

Eckard		Rancke		Ziemssen		Alt. Schmidt
Muscle....	1	Nerf...	1	Cerveau...	1	Nerf
Cartilage..	1.8 à 2 3	Muscle.	1.2	Muscle....	4	Sang
Nerf......	1.9 à 2.4			Rein	8	Muscle
Tendon ...	1.8 à 1.25					Peau
Os........	16 à 22					Cerveau
						Tendon
						Graisse
						Os

Ce tableau montre mieux que tous les commentaires, qu'au point de vue de la précision il reste encore à faire dans le domaine de l'électrobiologie !

On sait que la résistance électrique de l'organisme, très variable, dépend surtout — et pour les variations — de l'état de la peau ou plutôt de l'épiderme. L'expérience classique de *Jolly* le prouve : chez une jeune fille on mesure la résistance électrique, elle est de 190.000 Ohms ; l'épiderme étant enlevé par un vésicatoire, on ne rencontre alors que 640 Ohms dans les mêmes conditions.

La résistance si considérable de la peau, varie avec l'épaisseur, la richesse en graisse de la couche sous-jacente, l'abondance des glandes sudoripares, la quantité d'enduit sébacé qui lubréfie sa surface. Au point de vue physique, sa grande résistance tient sûrement à l'*insuffisance d'imbibition* de ses couches, particulièrement de la *couche cornée* et de la *couche*

(1) *Précis d'Electrothérapie* (2e édition 1907, p. 300).

kératinisée de la surface. Ces couches peu riches en ions sont d'autre part très pauvres en eau qu'elles acceptent difficilement par simple contact ; les ions doivent donc s'y déplacer avec une excessive difficulté, d'où la résistance extrême du tissu (1). Que l'on favorise par osmose électrique (2), la pénétration de l'eau (rendant les ions plus libres) (3) ou a fortiori d'une dissolution saline et l'on verra la résistance diminuer et avec le temps et avec le voltage croissant utilisé : c'est ce que prouve l'expérience quotidienne au praticien. *M. Castex*, admet pour valeur de la résistance de la peau par ***unité de surface*** les chiffres extrêmes 10.000 à 220.000 Ohms par centimètre carré, soit si $e < 1$ centimètre est l'épaisseur de la peau : résistance électrique spécifique de la peau $\frac{10.000}{e}$ à $\frac{220.000}{e}$ Ohms

D'une façon générale la résistance des tissus diminue quand la richesse en eau augmente : les os dont la teneur en eau est relativement peu élevée (16 à 68 %) sont très résistants. D'après *Eckard* la résistivité du tissu osseux serait de 16 à 22 fois plus grande que celle du muscle prise comme unité.

D'après *Chapman et Burbacker* la résistance électrique spécifique du muscle serait de 200 Ohms, dans le sens des fibres; elle serait de 1.300 Ohms suivant la direction transversale. La résistivité longitudinale indiquée correspondrait suivant un calcul de *M. Castex*, à celle qui découle des expériences classiques entreprises par *M. G. Weiss*, sur la résistance électrique du corps humain (4).

D'après les auteurs on aurait pour les troncs nerveux :

Résistivité longitudinale.	1.200 Ohms
Résistivité transversale.	3.200 Ohms

Les divers liquides de l'organisme : sang (5), lymphe, liquide cépha-

(1) Une expérience intéressante consiste à faire dessécher des grenouilles (avec ou sans leur peau). On les associe ensuite en parallèle (pour comparer la diminution de section des membres), on trouve une résistance *formidable* comparée à celle d'une grenouille vivante, riche en ions. Ce que l'on prévoyait *a priori* d'ailleurs.

(2) A mon avis, et je reviendrai plus tard sur ce sujet, on a trop sacrifié dans des travaux modernes le rôle de l'osmose électrique dans l'étude de l'action du courant continu sur l'organisme vivant.

(3) En étudiant des dissolutions *très concentrées* de sucre, de glycérine, d'agar-agar, de gélatine, j'ai vu que la conductibilité spécifique extrêmement faible pour ces solutions ne renfermant que des *traces* de sel, augmentait par dilution, passait par un maximum et diminuait. Il m'a semblé opportun de rappeler ici ces expériences.

M. Chanoz, (*Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, 1910, pages 310-311).

(4) M. G. Weiss. La résistance électrique du corps humain, (*Archives d'électricité médicale 1893 p. 273*).

(5) Pour la résistivité du sang avec ou sans globules défibriné ou non, du lait, des urines etc., etc. on consultera avec grand profit les indications fournies par le Traité de Physiologie de Morat et Doyon aux articles spéciaux : sang, lait, etc.

lorachidien etc., ont des résistivités un peu variables même à l'état physiologique ; on peut admettre comme approximation de 80 à 150 Ohms.

Ce sont là les seuls documents un peu précis que l'on peut faire entrer dans le tableau suivant donnant les : résistance spécifique, poids spécifique, et chaleur spécifique. Pour les autres tissus on pourra pour une estimation grossière se reporter au tableau précédent.

TISSUS DIVERS	RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE ρ EN OHMS	POIDS SPÉCIFIQUE *d.*	CHALEUR SPÉCIFIQUE *c.*
Sang Div. liquides de l'organisme.	80 à 150	1060 environ	0,85 environ [1] 0,90 à peu près.
Muscles	longitudinale 200 transversale 1300	1,048 à 1,074 (CARVALHO et WEIS).[2]	0,741 (d'après KOPP)[4].
Nerfs	longitudin. 1200 transversale 3200	1,030 (d'ap. M IMBERT)[3]	
Tendons		1,125 »	
Graisse		0,941 »	0,712 »
Peau	$\frac{10.000}{e}$ à $\frac{220.000}{e}$	1.195 »	
Os		1,975 »	Subs. comp. 0,30 (d'ap. KOPP). » spong. 0,71 »
Homme total.		1,055 à 1,111 (d'aprés M. BERGONIÉ)	0,80 environ.

(1) MM. CHANOZ et VAILLANT, Chaleur spécifique de quelques liquides de l'organisme *(Journal de Physiologie et de Pathologie générale, mai 1906)*.

(2) MM. CARVALHO et G. WEISS. Densité du muscle (*Journal de Physiologie et de Pathologie, février 1900)*.

(3) M. IMBERT. *Traité de Physique médicale.*

(4) Cité par M. BORDIER. *Précis de Physique biologique 1899, p. 203.*

Un coup d'œil sur le tableau précédent permet à la lueur de ce qui précède de juger de l'importance de l'effet Joule dans les tissus de l'organisme.

I. — La peau, porte d'entrée du courant, possédant une grande résistivité sera le siège d'une grande production de chaleur par effet Joule. Puisque la peau est hétérogène, la résistivité des diverses couches non identique, la chute du potentiel se fera de façon inégale à la traversée de ce tissu. L'effet Joule E I sera maximum dans les couches les plus résistantes : cornée, kératinisée, et *à un instant donné* la variation de température sera maximum dans ces zones. Mais les diverses couches dermiques étant minces, on peut admettre que l'égalisation des températures s'opère très rapidement, ce qui permet sans grande erreur de parler de la température de la peau, en la supposant homogène.

Admettant pour la peau une épaisseur de 3 millimètres, une chaleur spécifique de 0,7 nous pouvons d'après la formule [2'] calculer la variation de température $d\theta'$ subie par ce tissu sous l'action d'un courant d'une densité $\frac{I}{S}$ durant t secondes, en *faisant cette hypothèse que la chaleur créée in situ ne se dissipe pas.*

Pour une densité électrique de 1 milliampère par centimètre carré la peau s'échauffe par minute de : 0°,56 à 12°,3 (1) suivant les résistivités limites, indiquées dans le tableau ci-dessus.

Il est facile, cela étant donné, de connaître la variation $d\theta'$ sous l'action d'un courant durant t minutes, ou ayant une densité de n milliampères par centimètre carré. Il suffit en effet de remarquer que $d\theta'$ est proportionnel à la durée t, proportionnel au carré de la densité $\left(\frac{I}{S}\right)^2$

Par contre, si la densité est 1 et la durée 5 minutes, les échauffements limites calculés seront :

$$0.56 \times 5 = 2°,8 \; ; \; 12°,3 \times 5 = 61°,5$$

Si la durée est 1 minute et la densité 5 milliampères on aura pour les limites spécifiées :

$$0,56 \times 25 = 14° \; ; \; 12.3 \times 26 = 307°5$$

Insistons à nouveau sur ce point que ce sont là des valeurs limites supérieures, en général, à la réalité, car les conditions supposées ne sont *jamais* réalisées exactement : L'électrode ayant *d'ordinaire* une

(1) Ce chiffre est *certainement* trop élevé, puisque sous l'action du courant continu, la résistance de la peau diminue. D'autre part, pour mon compte je crois bien que la résistivité de la peau bien décapée peut être, dans certains cas, *inférieure* même à la limite inférieure donnée dans le tableau.



résistivité très inférieure (1) à celle de la peau, subit du fait du courant une faible variation de température ; par suite sa température finale étant inférieure à la température calculée pour la peau, l'électrode tend à refroidir le tégument ou même elle l'empêche de s'échauffer fortement en lui soustrayant plus ou moins son gain de chaleur au fur et à mesure de sa production par l'effet Joule.

II. — Considérons le cas où la masse sous-jacente à la peau est constituée uniquement par un muscle ou par un tissu de résistivité analogue (2).

En admettant que tout le courant est localisé dans le cylindre ayant les électrodes pour bases, on peut calculer les variations de température $d\theta'$ pour une densité de 1 milliampère par minute de passage de courant. On trouve les valeurs limites 0°004 à 0°024 suivant que l'on choisit les résistivités : longitudinale ou transversale.

On établit facilement le tableau suivant indiquant la densité nécessaire pour élever de $d\theta'$ la température du muscle d'après les données ci-dessus, en un temps t.

$d\theta'$ à obtenir		Densités $\left(\frac{I}{S}\right)$ à utiliser : (3)		
2°	pour une résistivité (longitudinale) de 200 ohms.	23 milliamp. pendant 1 min.	10 milli. pendant 5 min.	7 milli. pend. 10 min.
5°		33 » »	15 » »	11,2 » »
10°		50 » »	23 » »	15.5 » »
20°		71 » »	35 » »	23 » »
2	pour une résistivité (transversale) de 1300 ohms.	9 » »	4 » »	2,9 » »
5		14 » »	6,5 » »	4,5 » »
10		20,5 » »	9 » »	6,4 » »
20		29 » »	13,5 » »	9,2 » »

Rappelons encore que ce sont là des limites supérieures pour $d\theta'$ et inférieures pour $\left(\frac{I}{S}\right)$: 1° parce que le flux déborde toujours le cylindre

(1) J'ai eu l'occasion d'observer une brûlure de la peau par l'action calorique centripète d'électrodes rendues par mégarde extrêmement résistantes. Je publierai cette observation. (*Congrès international d'électrologie et radiologie de Barcelone*, septembre 1910).

(2) N'ayant pas actuellement de données sur la résistivité des organes splanchniques (anses intestinales en particulier), j'admets *provisoirement* pour ces tissus la conductibilité du muscle. Le cas considéré est par suite celui d'une application transabdominale.

(3) En raison de la résistivité si élevée de la peau relativement à celle des muscles, il y a lieu de s'opposer à son échauffement qui serait *extrême* dans les conditions de ces expériences, si l'on veut éviter la destruction du tégument.

de tissus envisagé ; 2° parce que la circulation doit s'opposer à l'élévation locale de température

III. — La formule [4] qui donne le rapport des variations $\frac{d\theta'}{d\theta''}$ des tissus placés en dérivation, montre facilement que de tous les tissus ce sont les liquides organiques, les muscles qui subissent la plus forte élévation de température.

Dans une région donnée, où ces tissus sont en parallèle, le tissu nerveux s'échauffera 4 à 5 fois moins, le tissu osseux 20 fois moins que les muscles [1], d'après les chiffres des tableaux précédents.

Il est évident (formules [3] et [5]) que si au lieu d'être en dérivation les divers tissus étaient en série, l'ordre d'échauffement serait inversé : le tissu osseux s'échaufferait davantage que le tissu nerveux, et celui-ci plus que le tissu musculaire Mais il n'y a pas de circonstances physiologiques où ces conditions soient réalisables; par suite, le tissu osseux s'échauffera toujours moins que le muscle en parallèle.

Considérons le cas où les tissus placés en parallèle sont constitués uniquement par de l'os et des parties molles comme le muscle. L'échauffement des parties molles sera supérieur à l'échauffement du tissu osseux. En nous reportant à la formule [6] nous voyons dans quelle proportion *m* sera accrue la variation de température du muscle en dérivation, par rapport à la variation de température qu'il subirait s'il était seul dans le cylindre supposé contenir toutes les lignes de flux.

On a trouvé :

$$m = \left(\frac{a}{1 + (a - 1) k'}\right)^2$$

Si l'on admet : 1° que l'os est $a = 20$ fois plus résistant que les parties molles associées en parallèle ; 2°, que les parties molles occupent 1/3 de la section totale du faisceau des conducteurs réunis, il vient pour la valeur du facteur de proportionnalité :

$$m = 7,6$$

La variation de température subie par les tissus musculaires ou analogues est donc 7,6 fois plus forte *dans ces conditions* d'association en parallèle que si le tissu considéré était seul dans la section, pour une densité *incidente* donnée.

Au niveau du poignet où des conditions analogues sinon identiques sont réalisées, l'échauffement des parties molles sera maximum pour une densité donnée utilisée.

(1) La conductibilité calorifique plus grande d'une part et la circulation d'autre part sans doute plus efficace pour refroidir le muscle ainsi plus exposé, doivent diminuer l'écart indiqué.



Telles sont les indications qui découlent de cette étude théorique. L'expérience montrera dans quelle mesure on peut les prendre en considération.

*
* *

Théoriquement une modalité électrique quelconque : courant continu, courants alternatifs de basse, haute fréquence, etc., est capable, dans l'organisme vivant qui n'a pas une haute conductibilité électrique, de donner naissance aux actions thermiques qui nous intéressent. Mais *physiologiquement* il n'est pas indifférent d'utiliser tel ou tel autre flux d'électricité, pour obtenir ce résultat.

Dans un travail récent (1) j'ai prouvé que l'électricité agissant sur les tissus, sous la forme très simple et facile à étudier de courant continu produit les cinq actions suivantes actuellement connues :

« 1° Une action calorifique inévitable (effet Joule).

2° Des actions chimiques aux contacts divers : Liquide | Liquide, Membrane | Liquide.

3° Des variations de la concentration *globale* des ions aux mêmes points.

4° Le phénomène d'osmose électrique (anaphorèse et cataphorèse) au niveau des membranes organiques et des cellules.

5° Et très probablement une orientation et une distribution particulière du protoplasma cellulaire ».

L'action calorifique du courant continu (Courant galvanique ondulé ou non, flux continu de charge ou de décharge de condensateurs) est donc inséparable des différentes autres actions modifiant la structure tissulaire. Par suite le courant continu ne saurait être employé comme source thermogène en raison des perturbations occasionnées dans la constitution physico-chimique des tissus, et des sensations douloureuses qui dérivent de ces modifications, modifications excitatrices des nerfs.

Quant aux courants alternatifs, s'ils agissent *à un instant donné* comme le courant continu, il n'en est pas de même pendant un temps fini.

En effet, comme je le montrerai prochainement avec détails, la théorie indique et l'expérience prouve, que l'action physico-chimique actuellement connue des courants alternatifs, comparée à celle du courant continu, se résume *presque* exclusivement en une production de chaleur

(1) M. Chanoz. Sur l'étude analytique de l'action physico-chimique de l'électricité sur les tissus vivants. *Livre jubilaire du Professeur* J. Teissier, *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, 1910.

par effet Joule, et que cette simplicité dans l'action est d'autant plus parfaite que la fréquence du courant est plus considérable.

Pour les fréquences élevées on aura donc à tenir compte à peu près uniquement de l'action thermogène de l'électricité. Par suite quand on utilisera les courants de haute fréquence en applications bipolaires au moyen d'électrodes reliées aux téguments d'une part et d'autre part au petit solénoïde à gros fil de cuivre, on réalisera les meilleures conditions désirables pour élever la température des tissus interposés entre les électrodes, sans provoquer d'autres perturbations concomitantes ***appréciables.***

II. Cas des courants de haute fréquence

L'étude de la distribution des courants alternatifs se complique considérablement en raison du rôle perturbateur joué d'une part par la self-induction L, l'induction mutuelle M des conducteurs (1) et d'autre part par leur capacité C.

1° En raison de l'effet Kelvin étudié plus loin la ***résistance ohmique*** d'un conducteur est différente, R_c pour les courants continus et R_r pour les courants alternatifs.

2° Tandis que dans le cas du courant continu on a, à chaque instant, la relation $I = \frac{E}{R}$ donnée par la loi d'Ohm entre les valeurs de l'inten-

(1) Rappelons la définition des coefficients : de self-induction L, et d'induction mutuelle M.

Soit un courant traversant un circuit A, 1° placé dans le voisinage du circuit B ; ou 2° seul dans l'espace.

Ce courant produit un flux de force magnétique Φ soit dans le circuit B, soit dans son propre circuit.

Si l'on provoque une variation $d\,i$ de l'intensité du courant dans le circuit A, il se formera une variation concomitante $d\varphi$ de flux de force magnétique dans les circuits A et B.

1° Dans le cas des deux circuits A et B considérés on aura

$$d\,\varphi_B = M.\,d\,i \qquad M = \frac{d\,\varphi_B}{d\,i}$$

2° Si le circuit est unique on aura

$$d\,\varphi_A = L.\,d\,i \qquad L = \frac{d\,\varphi_A}{d\,i}$$

Le coefficient d'induction est le quotient de la variation du flux de force magnétique traversant le circuit par la variation d'intensité du courant A. L'induction s'oppose à la variation de l'intensité du courant. En particulier, elle occasionne les *périodes variables* de fermeture et d'ouverture utilisées pour l'excitation galvanique des nerfs et muscles en électrothérapie.



sité I et de la force électromotrice E, dans le cas des courants alternatifs il existe une relation plus complexe :

$$I = \frac{E_0}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} \cdot \sin(\omega t - \varphi)$$

où I est l'intensité à l'instant t; E_0 la force électromotrice *maximum* ; $\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$ que l'on nomme *impédance* ou *résistance apparente* (2) joue le rôle de la résistance R dans le cas du courant continu.

La valeur sin. $(\omega t - \varphi)$, dans laquelle $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi N$ (N est la fréquence du courant), se nomme la *pulsation* et où φ est donnée par la relation

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R};$$

La valeur sin. $(\omega t - \varphi)$ indique la situation relative, *la phase* de l'intensité I à l'instant donné t par rapport à la force électromotrice E

Si la force électromotrice est donnée par une fonction sinusoïdale de période $\frac{1}{T}$ c'est aussi une fonction sinusoïdale de même période qui représente l'intensité. Mais d'après la relation précédente contenant la quantité φ, on voit que ces deux fonctions ne passent pas simultanément en général par les valeurs successives : 0, maximum, 0, minimum ; comme on dit, il y a un *décalage* de l'intensité sur la force électromotrice, ou une *différence de phase* φ, entre ces deux grandeurs.

La discussion, d'ailleurs facile, de la relation générale ci-dessus montre dans les cas particuliers que :

a) L'existence de la self-induction *seule* diminue l'intensité maximum I_0 et retarde la sinusoïde I par rapport à la sinusoïde représentant la force électro-motrice E.

b) La capacité placée en série existant *seule* diminue I_0 et avance l'intensité qui est dite décalée *en avant* par rapport à E.

c) La présence simultanée d'une self L, d'une capacité C, diminue l'intensité et perturbe la position relative dans le temps des sinusoïdes I et E suivant les valeurs respectives de $L\omega$, et $\frac{1}{C\omega}$

En particulier quand on a $L\omega = \frac{1}{C\omega}$, l'impédance se confond avec

(2) On voudra bien remarquer que cette *résistance apparente* opposée au courant alternatif est d'autant plus grande *pour un conducteur donné* que la pulsation ω ou la *fréquence* du courant est plus considérable.



la résistance ohmique R. On a $tg \varphi = 0$, I et E sont en phase. C'es le cas bien connu de la résonance électrique.

En pratique on ne connait, en général, ni l'intensité *instantanée*, ni la force électromotrice *instantanée* (à l'instant *t*), car il n'existe pas d'appareils (d'oscillographes) assez rapides pour enregistrer leurs valeurs successives.

Les voltmètres convenablement utilisés, les électrodynamomètres, les appareils thermiques (à fil chaud) renseignent sur le *carré moyen* $\overline{I^2_m}$, $\overline{E^2_m}$ des carrés de I, E variables à chaque instant.

L'intensité *efficace*, la force électromotrice *efficace* s'expriment par la racine carrée de ces carrés moyens $\overline{I^2}$ $\overline{E^2}$.

$$I\,eff = \sqrt{\overline{I^2_m}} \qquad E\,eff = \sqrt{\overline{E^2_m}}$$

L'intensité efficace (mesurée par l'appareil) représente on le sait l'intensité du courant continu qui, dans le circuit de mesure, provoquerait la même action thermique ou électrodynamique.

L'effet Joule est représenté par l'expression :

$$I\,eff.\ E\,eff.\ \cos\varphi.\ t \text{ en Joules.}$$

Mais on a :

$$I\,eff = \frac{E\,eff}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

d'où en remplaçant E *eff*, par la valeur tirée de cette expression

$$\text{Effet Joule} = \overline{I.\,eff.}^2 \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \cos\varphi.\ t.$$

et puisque $\cos^2\varphi = \frac{1}{1 + tg^2\varphi} = \frac{1}{1 + \left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}\right)^2}$

il vient en remplaçant :

$$\text{Effet Joule} = \overline{I.\,eff.}^2 R \text{ Joule}$$
$$= \frac{R.\ I^2 eff.\ t}{4,17} \text{ calories-grammes.}$$

Quand il s'agit d'un courant sinusoïdal, l'intensité efficace est reliée à la valeur I_0 de l'intensité maximum des formules précédentes par la relation

$$I\,eff = \frac{I_0}{\sqrt{2}}\ ;\ \text{on a de même } E\,eff = \frac{E_0}{\sqrt{2}}.$$

Dans le cas des courants de haute fréquence constitués par une succession de trains d'ondes rapidement amorties (1) — trains d'ondes séparés par des intervalles de temps relativement considérables où aucun flux électrique n'existe —, l'intensité efficace doit certainement à priori s'écarter beaucoup de l'intensité maximum correspondant à la première des oscillations amorties qui se succèdent dans un train d'ondes (2).

De plus, il est évident que deux courants de haute fréquence pourront donner au même appareil indiquant l'intensité efficace la valeur commune I^2 eff, *alors même que ces deux courants seront très différents au point de vue physique* par le nombre de trains d'onde n, n' par seconde, la période $\frac{1}{T}, \frac{1}{T'}$, l'amortissement δ, δ' et l'amplitude maximum I_0, I'_0, de leur première oscillation. *(A suivre).*

(1) M. Chanoz. — Les courants de haute fréquence. Leur action sur la pression sanguine, Application au traitement de l'hypertension artérielle et accessoirement au traitement du diabète. Rapport présenté au Congrès de A. F. A. S. de Lyon 1906. (*Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, 1906; *Archives d'Electricité médicale*, 1906). — Quelques considérations physiques sur les courants de Haute fréquence utilisés en médecine sous forme de d'Arsonvalisation (*Société médicale des Hôpitaux de Lyon*, 12 juin 1906; *Lyon médical*, 1906).

(2) M. C. Tissot a calculé l'amplitude I_0 ou *Intensité maximum* de la première oscillation fournie par un courant oscillatoire de haute fréquence donnant $N = 20$ trains d'ondes par seconde dans un circuit pour lequel :

$$C = \frac{0.05 \text{ farads.}}{10^6}$$
$$V_0 = 3.10^4 \text{ volts.}$$
$$T = 2.10^{-6} \text{ seconde}$$

Il a trouvé 4.710 ampères.

Mais en raison de l'amortissement considérable (décrement admis $0.1^s = \delta = \frac{R}{2L} . T$)

au bout de $\frac{1}{5.000^e}$ de seconde le courant n'est plus que 0,4 ampère.

L'intensité efficace est :

$$\overline{I\ eff}^2 = N . \frac{I_0^2}{4,\delta} T = 20 . \frac{\overline{4710}^2}{0\ 4} . \frac{2}{10^6} = \overline{47,1}^2 \text{ ampères.}$$

De l'emploi des rayons de Rœntgen dans l'examen du segment abdominal.

Par MM. **C. COMAS** et **A. PRIO** (1)

L'exploration radioscopique de l'abdomen a toujours offert, jusqu'il y a très peu de temps, de grandes et irrésolubles difficultés, à cause des conditions spéciales présentées par les organes contenus dans cette cavité splanchnique.

En premier lieu, ces organes, sauf quelques rares exceptions, se montrent avec de si légères différences de densité, qu'il n'est pas possible d'obtenir de grands contrastes, clairs et précis, dans les images rœntgenoscopiques et rœntgenographiques ; ce qui rend par conséquent plus difficile l'établissement de nuances différentielles suffisantes permettant de distinguer les changements que déterminent les divers processus pathologiques qui peuvent les affecter dans leur structure, configuration ou topographie. Quelques-uns de ces organes, qui forment des cavités, deviennent visibles seulement dans certaines circonstances de fonctionnement, en modifiant leur cavité physiologique, plus ou moins virtuelle, en un réceptacle dont le contenu solide, liquide ou gazeux changent leurs conditions ordinaires de transparence ou d'opacité aux radiations Rœntgen, puisque dans ce cas les contours de leurs parois se montrent plus en relief. D'un autre côté de grandes masses musculaires et d'épaisses couches de tissu adipeux et de téguments entourent complètement la cavité abdominale, ce qui contribue naturellement à ce que, en général, et bien davantage chez les individus très musclés ou excessivement obèses, on observe confusément, à cause de la grande diffusion qui s'établit au passage des radiations, les images des viscères ou de leur contenu. Pour tous ces points, et d'autres de moindre importance, que nous ferons remarquer à l'occasion, il est très difficile de faire une exploration radioscopique de cette partie du corps dans des conditions relativement bonnes.

Toutefois récemment, grâce aux incessants et laborieux efforts d'un grand nombre de spécialistes, on a accompli dans cette voie de merveilleux progrès, soit en introduisant des innovations et des perfection-

(1) *Rapport au V[e] Congrès International d'Electrologie et de Radiologie médicales* (Barcelone, 1910).

nements importants dans la technique opératoire, soit en ayant recours à des moyens artificiels, qui dans des conditions déterminées, mettent en relief l'anatomie ou le fonctionnement des organes abdominaux; aussi, ce qui au commencement représentait seulement une trouvaille fortuite dans d'heureux cas, a pris actuellement le caractère d'une méthode d'exploration clinique d'une valeur indubitable et a donné naissance à des règles de conduite et à des signes diagnostiques si précis, à des conclusions cliniques et à des connaissances d'anatomie et de physiologie normale et pathologique de telle valeur, que la méthode radiologique est appelée à figurer parmi les plus puissantes méthodes de diagnostic dont pourra disposer l'opérateur sur le terrain médical comme sur celui de la chirurgie.

Il est difficile de résumer dans un seul travail, dont les limites doivent être forcément réduites à celles d'un Rapport, tout ce qui a été fait sur le sujet que nous devons étudier; en outre, le travail est peut-être disproportionné à nos forces limitées, puisqu'il est seulement possible aux maîtres de synthétiser des problèmes si grandioses et si compliqués, en leur imprimant le cachet personnel, patrimoine des grands talents et de l'expérience scientifique. Quant à nous, nous ferons notre possible pour obtenir le plus heureux succès dans notre tâche, animés seulement par la juste satisfaction d'avoir été désignés pour occuper cette place d'honneur, bien que nous la méritions fort peu, et poussés par le ferme propos de nous rendre dignes par toute n tre bonne volonté d'une si grande distinction. A notre opinion, et selon ce que la pratique nous a enseigné, le manipulateur doit agir d'une façon fort différente selon la nature du problème qui se présente à son étude.

Généralement, on a recours au radiologiste après avoir employé un grand nombre de procédés cliniques d'exploration qui peuvent l'orienter, et en fixant déjà, dès le commencement, l'objet de l'examen qui doit être pratiqué; ceci arrive quand il s'agit de s'assurer s'il existe ou non des calculs rénaux, s'il y a dilatation gastrique ou rétrécissement pylorique, quand il convient de reconnaître la présence et la localisation d'un corps étranger, etc. Dans ces cas, on s'adresse directement au radiologiste pour la solution du problème proposé, ce qui lui facilite extraordinairement la besogne.

Mais dans d'autres cas, la question ne se présente pas aussi claire dès son début, soit que l'exploration clinique pratiquée antérieurement n'ait pu fournir aucun détail concret, soit que cette même exploration n'ait pas été faite dans toutes ses parties, soit que, enfin, le malade aille directement au radiologiste pour connaître son opinion au sujet d'une affection de cours obscur et compliqué. Il est inutile d'insister ici sur

cette nécessité que le radiologiste soit toujours, et dans tous les cas, médecin; ceci est une chose déjà entièrement reconnue, et, par conséquent, il n'est plus nécessaire d'insister sur ce qui est déjà fermement gravé dans la pensée de tout le monde L'exploration clinique et radiologique sera pratiquée directement par le spécialiste lui-même, soit après divers examens cliniques, soit sous la direction d'un collègue quand il s'agit d'un problème que le radiologue, bien que médecin, ne peut connaître profondément, parce qu'il n'est pas possible de dominer chaque branche de la médecine actuelle. A notre avis toutefois, ceci ne s'impose que dans les limites de la division du travail et de la complexité technique. Par conséquent il faudra toujours réunir tous les détails cliniques qu'il sera possible d'obtenir personnellement ou indirectement.

Mais ceci n'est pas le point que nous voulions développer; le radiologiste, avec un petit nombre de détails antérieurs, de quelque nature qu'ils soient, doit commencer l'exploration Rœntgen pour contribuer par ce moyen à éclaircir le problème qui se présente; comment doit-il faire dans ce cas? Ici il n'est pas possible de se diriger directement vers un point déterminé; les processus abdominaux avec leur étiologie si obscure et leur symptômatologie si complexe sont nombreux et on ne peut rien présumer d'avance existe-t-il ou non une tumeur abdominale? où prend-elle racine et quels organes atteint-elle? S'agit-il réellement d'une *néoplasie* ou la tumeur, les douleurs, les phénomènes divers que présente le patient sont-ils de nature inflammatoire? Est-il nécessaire d'examiner l'appareil urinaire ou l'appareil digestif, etc.? Devant une telle indétermination le problème se complique extraordinairement; la technique qu'il faut suivre pour chaque cas spécial devient complètement différente, et par conséquent il faut voir par où il faut commencer et quels moyens nous emploierons d'abord. C'est alors que le radiologiste doit avoir recours à ses connaissances et à son expérience, étant donné qu'en réalité il se transforme en arbitre, et que, grâce à son habileté, il est facile dans beaucoup de cas, d'établir un diagnostic qu'il n'aurait pas été possible d'obtenir par d'autres procédés.

L'exploration générale de l'abdomen, radioscopique ou radiographique, s'impose dans ce dernier cas, car il est difficile de prévoir d'avance si cet examen pourra ou non fournir quelque détail qui soit d'intérêt spécial pour le diagnostic. Mais, dans le premier cas, il est nécessaire de commencer par l'exploration générale, sans direction fixe, et ensuite de localiser peu à peu l'exploration aux appareils ou aux régions abdominales qui paraissent plus ou moins changées dans leur aspect normal; dans le second cas, on pourrait commencer toujours par l'exploration locale de l'appareil ou de l'organe qu'on sait déjà malade et c'est seule-

ment dans des cas spéciaux qu'il serait indiqué de faire une exploration générale de toute la cavité. Par conséquent, selon le cas, il sera plus pratique de procéder du général au particulier ou inversement. Cette façon d'agir est la plus pratique dans un examen clinique, et pour ce motif, il nous parait opportun d'étudier tout ce qui se rapporte à l'examen par les rayons X du segment abdominal dans les deux chapitres suivants:

I. Exploration générale de l'abdomen.

II. Exploration directe des appareils et organes qui forment le segment abdominal.

I. — Exploration générale de l'abdomen.

L'exploration doit commencer ordinairement par l'examen radioscopique, en ayant recours à la radiographie selon les cas, et selon les détails fournis par le premier examen pratiqué. Bien que, en général, la simple inspection radiologique de la cavité abdominale sans préparation d'aucune espèce fournisse rarement une conclusion diagnostique directe, elle peut cependant, en échange, nous orienter souvent, en donnant à celui qui a l'habitude de faire cet examen, quelques signes révélateurs d'une anomalie dans telle ou telle région ou appareil, et très utiles pour choisir les ressources qui doivent s'employer dans des examens ultérieurs, jusqu'à ce qu'on puisse arriver à la solution du problème diagnostique. En général, tous les auteurs sont d'accord pour admettre que cette exploration présente beaucoup de difficultés ; contrairement à ce qu'on observe dans l'examen du thorax, les organes abdominaux offrent peu de différences dans leur perméabilité et produisent seulement des images confuses ; les organes creux, pour la plupart, se trouvent occupés indistinctement par des gaz, des liquides ou des solides, et, par conséquent, les conditions qu'ils présentent pour l'examen sont, selon les cas, très variables. La grosseur de l'individu, comme nous avons déjà dit plus haut, est aussi un des facteurs principaux, car la diffusion des radiations augmente rapidement chez les malades qui ont l'abdomen gros, au détriment de la clarté et de la netteté des images.

Cependant, malgré ces conditions défavorables, il existe quelques parties de l'abdomen qui, avec une clarté relative, donnent des images caractéristiques dont il est nécessaire de connaître la position et les conditions. Le squelette osseux, quelques parties du tube digestif, le foie et le diaphragme peuvent les produire à l'état normal, et peuvent, par conséquent, servir d'indice pour appeler l'attention de l'explorateur quand ils se présentent altérés. Les parties restantes de la cavité abdominale présentent généralement une ombre uniforme qui se modifie

seulement dans des circonstances spéciales. On ne peut voir, d'ordinaire, aucun détail dans les parties osseuses.

Généralement, chez un individu qui offre des conditions favorables pour cet examen, on parviendra seulement à distinguer les contours de la colonne vertébrale, ceux des dernières côtes et des os illiaques. Dans quelques cas très favorables, quand les intestins sont très gonflés par des gaz, on peut observer leurs contours avec une grande clarté, mais il ne sera jamais possible de distinguer des détails de structure, ni d'autres détails indispensables pour le diagnostic de n'importe quelle affection qui pourrait avoir son origine dans ces organes.

Une seule circonstance se montre favorable, quant aux dernières vertèbres dorsales ; quand il existe une bulle d'air stomacale quelque peu importante, on peut voir avec une netteté extraordinaire par l'examen oblique antérieur les corps de ces vertèbres et les espaces intervertébraux ; nous croyons qu'il est possible, dans ces conditions, d'apprécier certaines altérations qui passeraient complètement inaperçues dans l'examen antérieur, postérieur ou transversal.

En général, l'examen de ces parties du squelette exige l'exploration radiographique, et nous nous occuperons de celle-ci dans le chapitre correspondant, mais il sera toujours utile d'observer l'image dans cette premiére exploration radioscopique préalable, car il y apparait parfois sans qu'on s'y attende des signes de grande valeur. Chez des sujets sveltes, et spécialement chez des jeunes gens, il est possible d'apprécier dans quelques cas des courbures et des déviations de la colonne vertébrale, la raréfaction de quelques vertèbres ou une grande extension de la colonne, qui peuvent être un indice d'affections osseuses ou de maladies de la moelle, comme on le verra plus loin; il n'est pas non plus rare, dans des cas du mal de Pott, de pouvoir observer, sur l'un des côtés de la colonne vertébrale, une zone ombragée plus ou moins intense, qui indique l'existence d'un abcès.

La présence d'anciens corps étrangers spécialement de nature métallique, dont l'existence à été oubliée, peut expliquer dans beaucoup de cas par une inspection préalable et localisée approximativement, certains phénomènes morbides.

De l'appareil digestif, on observe avec assez de constance la bulle d'air supérieure de l'estomac ; la situation de cette bulle, sa forme et ses dimensions, même son absence, etc., peuvent fournir autant de détails intéressants qu'il convient de noter et de tenir en compte, dans le cas où il serait nécessaire plus tard de procéder à un examen plus complet du tube gastro-intestinal ; dans beaucoup de cas il sera possible sans avoir à recourir à aucun artifice de constater aussi l'existence dans la cavité gas-

trique de matières liquides, parfaitement visibles chez quelques individus à cause de leur limite supérieure, horizontale, mobile et qui dessine la chambre à air avec une parfaite netteté. On peut également, dans quelques cas, reconnaître le gros intestin rempli par des gaz, qui le gonflent et le rendent plus transparent, en le dessinant sur le fond uniformément sombre du reste de l'abdomen ; spécialement les angles supérieurs droit et gauche du colon, quelques anses de l'S illiaque, et parfois de cœcum, deviennent visibles avec assez de clarté. Nous verrons rarement quelque chose de particulier dans le reste de l'intestin.

La masse obscure du foie se montre aussi souvent avec un contraste suffisant ponr pouvoir nous fournir, dans certains cas pathologiques, quelques signes d'importance pour établir ou ébaucher un diagnostic ; spécialement, l'examen de son contour supérieur, limité par la voute diaphragmatique. mérite une attention spéciale.

L'étude du diaphragme a autant de valeur pour l'exploration de l'abdomen que pour celle du thorax. Sa forme, ses mouvements, sa situation, etc., peuvent fournir des détails de grande valeur; le diaphragme constitue une ligne, nettement circonscrite de séparation entre les cavités thoracique et abdominale, sous forme d'une voute irrégulière, dont la moitié droite forme ensemble avec l'ombre dense du foie ; à gauche couvrant la chambre à air de l'estomac, et se détachant entre la cavité du poumon et celle de l'estomac, sous forme d'un étroit ruban obscur. La forme et la disposition en sont parfaitement connues de tous les spécialistes ; les travaux de *Béclère*, *Levy-Dorn*, *De La Camp*, *Holzknecht* et de tant d'autres, peuvent renseigner nettement sur tout ce qui concerne ce muscle si intéressant, sur ses relations avec les organes abdominaux et ses altérations pathologiques.

Il faut tenir compte de deux éléments principaux pour l'étude complète du diaphragme : sa forme et ses mouvements. Quant à sa forme, les signes qu'en en peut déduire sont très importants, soit par la disparition de la dépression centrale, soit par son volume exagéré ou par l'aplatissement des coupoles latérales. Il faut cependant ne pas perdre de vue les changements de forme qui peuvent se présenter dans quelques cas même normalement ; cette forme change avec les mouvements respiratoires étendus *(Béclère)*. La voûte diaphragmatique gauche offre plus de changements à l'état normal que celle de droite, à cause de l'estomac, dont l'ouverture et la forme peuvent varier constamment selon qu'il est plus ou moins dilaté par des gaz. Les altérations qui peuvent affecter le diaphragme, quand il est le siège d'un processus pathologique local, doivent aussi être considérées, s'il n'existe aucune lésion dans les organes thoraciques ou abdominaux capables de les expliquer; la diminution

ou l'inégalité des excursions diaphragmatiques peuvent être dues à l'atrophie partielle du muscle, dans les amyotrophies progressives *(Béclère)*, ou à des parésies par lésions du nerf phrénique ; l'amplitude exagérée des excursions sert d'indice de l atrophie des muscles inspiratoires (*Guilloz* et *Henriot*, cas d'atrophie musculaire progressive myopathique).

Il faut également considérer l'influence que les processus pleuro-pulmonaires et cardiaques peuvent exercer sur la forme et les mouvements du diaphragme afin de ne confondre dans aucun cas ses altérations avec celles dues à des affections abdominales.

Levy-Dorn indique que, pour connaitre avec exactitude la forme et la position du diaphragme, il est nécessaire de l'examiner en état de repos et en incidence normale ; dans la respiration moyenne la voûte se trouve au niveau du 5me espace intercostal, sur la ligne mamillaire droite ; il peut descendre même plus bas que la 7me côte dans l'inspiration forcée, et s'élever jusqu'à la 4me dans l'expiration.

D'après *De la Camp*, dans le sexe féminin, les mouvements sont de 2 cm. plus courts ; cet auteur conseille, pour le complet examen, huit projections distinctes, en faisant tourner lentement le malade.

Les altérations que beaucoup d'affections du foie occasionnent sur la voûte diaphragmatique, spécialement les tumeurs de sa surface convexe, et certaines affections gastriques (aérophagie, etc), seront mentionnées plus loin ; il suffira d'indiquer ici que, dans beaucoup de cas, le simple examen radioscopique les découvrent déjà.

Par conséquent, il arrive que cette exploration radioscopique préalable est très utile pour connaitre un très grand nombre de signes diagnostiques. Beaucoup d'auteurs ont pu reconnaître l'existence de tumeurs abdominales, d'altérations du volume du foie et de l'estomac, de collections liquides enkystées et même de calculs rénaux et vésicaux par le simple examen radioscopique.

Holzknecht cite un cas de hernie diaphragmatique qui se caractérisait par une image obscure se détachant sur le fond clair pulmonaire ; *Achard* observe que la radioscopie peut indiquer l'ectopie de quelques viscères (rein, foie, estomac) ; *Lapeyre* parvint à établir radioscopiquement le diagnostic d'une tumeur hépatique dans un cas diagnostiqué tumeur rénale, et l'on a pu confirmer le résultat de l'exploration radioscopique par l'intervention ; *Goldmann* accorde aux rayons X une grande importance pour le diagnostic d'abcès subphréniques, d'abcès de la colonne vertébrale et du pelvis, de tumeurs abdominales, etc.

Bien qu'il y ait beaucoup de praticiens qui préféraient l'examen radioscopique pour permettre l'étude des mouvements des organes, dernièrement les progrès techniques ont complètement changé cette question.

L'exploration radioscopique préalable doit toujours être aidée par l'emploi de diaphragmes de plomb, en parcourant systématiquement toutes les régions abdominales et en réduisant le plus possible l'espace éclairé, quand il apparait quelque peu d'une ombre qu'on croit anormale ou suspecte La radioscopie devra aussi se faire dans tous les plans du segment abdominal: antérieur, postérieur, obliques, intermédiaires, transversaux; dans l'une ou l'autre de ces positions, il peut apparaître quelque signe qui sert d'indication diagnostique ; une anse intestinale dilatée par des gaz, contournant la masse obscure d'une tumeur, peut donner une idée exacte de la situation et des relations de cette dernière ; la situation de la chambre à air de l'estomac ; certaines collections liquides dont la limite supérieure fluctuante est seulement visible dans une position déterminée (l'exploration en diamètre transverse nous a permis de reconnaitre l'existence de petites quantités d'épanchement péritonéal qui auraient échappés à l'exploration clinique ordinaire), la situation approximative d'un corps étranger, etc.

Mais, généralement, les détails fournis ont peu de valeur définitive. Pour compléter l'exploration radioscopique préalable, qui devra se faire rapidement, sauf dans le cas d'apparition de quelque détail anormal de grand intérêt, il faut employer certains recours, dont les principaux et ceux qui peuvent fournir les plus grandes facilités sont :

a) L'insufflation de l'intestin faite par le rectum ;

b) La dilatation gazeuse de l'estomac ;

c) L'administratiou par la bouche de bismuth délayé ;

d) S'il existe des trajets fistuleux, l'injection de la préparation bismuthée de Beck ;

e) L'injection d'air dans certaines cavités pathologiques ;

f) La compression locale.

Spécialement l'insufflation de l'intestin, au moyen d'une simple sonde rectale et d'une poire en caoutchouc, est d'une utilité indiscutable. A mesure que l'air pénètre dans le canal intestinal, on voit apparaître, comme si on tirait un rideau, de nouvelles images qui montrent avec beaucoup plus de netteté les organes et les masses pathologiques compactes qu'on observait à peine antérieurement effacées et confuses. A l'aide de ce procédé, il est souvent très possible de se rendre compte de la forme et de l'extension d'une masse néoplasique de l'abdomen que la palpation ou la percussion ne pouvaient localiser; quelques détails des viscères se moutrent aussi avec plus de netteté chez des individus peu corpulents ; la partie inférieure du foie, le fond de l'estomac s'il contient des matières alimentaires, dans quelques rares cas le pôle inférieur de la rate et le rein gauche. Il faut se rappeler, pour éviter toute erreur,

les diverses positions que, même normalement, peut occuper le colon, spécialement le colon transverse; dans certains cas, il pourrait sembler que cet organe est ectopié ou descendu, ou qu'il existe dans une région déterminée de l'abdomen une cavité anormale remplie de gaz, comme *Béclère* l'a montré dans un cas très intéressant; au moyen de la radioscopie on avait trouvé dans l'hypochondre droit une zone claire, située entre le foie et le diaphragrame, et qui avait été prise pour une collection gazeuse, correspondant à un abcès sous-phérénique en communication avec une bronche; l'autopsie démontra plus tard qu'il s'agissait d'une ectopie du colon. Dans le chapître correspondant nous nous occuperons plus longuement de la position de cet organe.

A l'insufflation de l'intestin doit faire suite celle de l'estomac, qui a principalement pour objet la reconnaissance des organes ou masses anormales situées dans la partie la plus supérieure de l'abdomen; *Destot*, *Costa*, *Rosenfeld*, *Goldmann*, *Vaudet* et beaucoup d'autres auteurs l'ont employée, pour le diagnostic des affections propres de l'estomac et pour celui des affections de la région épigastrique; elle peut à vrai dire rendre peu de services pour l'exploration gastrique à côté des immenses avantages qu'offrent tant d'autres méthodes, mais dans le second cas, elle peut être de grande utilité. *Destot* pratique l'insufflation graduelle de l'estomac au moyen d'un tube de *Faucher*, pour mieux apprécier le degré de dilatation et l'élasticité des parois; l'estomac doit être vidé préalablement.

Outre les signes qu'il peut fournir pour l'exploration directe de l'estomac, dont nous parlerons plus loin, ce qu'il est intéressant de ne pas oublier ici, c'est l'avantage que ce procédé présente pour la reconnaissance des tumeurs périgastriques ou de celles situées dans des régions voisines, telles que le lobe gauche du foie, la rate, les intestins, le rein gauche, etc. L'administration de poudres gazogènes suffit généralement pour permettre de faire cet examen avec facilité.

A l'insufflation de l'estomac, et en nous référant toujours à l'examen général de l'abdomen, peut faire suite immédiatement, ou après un laps de temps plus ou moins long, selon le cas, l'administration de liquides bismuthés. Dans certains cas, il est nécessaire d'attendre que l'estomac soit vidé de gaz, pour éviter les difformités qu'une distention très prononcée peut occasionner. Il n'est pas nécessaire d'employer de grandes quantités de bismuth, ni d'épaisses bouillies pour cet examen, comme il peut-être indiqué quand il s'agit d'une exploration directe de l'estomac. Le but consiste à obtenir une opacité gastrique suffisante pour vérifier si l'estomac s'est déplacé ou s'il est déformé par des masses pathologiques qui prennent racine dans les régions voisines; la manière

dont se remplit et se vide l'estomac présente aussi beaucoup d'intérêt pour la recherche des processus localisés dans le voisinage du cardia ou du pylore. A défaut de liquide bismuthé, on peut aussi employer, avec de bons résultats, les cachets, les capsules, les cônes et pilules, les sondes opaques, etc.

L'administration de liquides bismuthés facilite en outre la détermination des rapports entre les points douloureux à la pression, sur la paroi abdominale, et les organes internes, spécialement l'estomac. Dans la conscientieuse étude d'observation clinique de *Jonas*, on analyse longuement cette si importante question, en signalant la valeur de l'exploration par les rayons X pour déterminer si la sensation de douleur à la pression est significative d'hypéresthésie des parois abdominales (peau, muscles), des organes internes, de la région vertébrale, du réseau du sympathique ou des ganglions lymphatiques ; l'exacte détermination de ce fait, à savoir si le point douleureux correspond réellement à l'estomac, a une valeur diagnostique considérable, puisqu'on admet généralement que le point de pression épigastrique, au niveau de l'appendice xiphoïde, est symptomatique de l'ulcère d'estomac.

Récemment *Bönniger* à taché de résoudre la question au moyen de l'exploration radioscopique et est arrivé à cette conclusion que, dans la plus grande partie des cas, il n'existe dans la région épigastrique aucune portion de l'estomac, de sorte que la douleur à la pression ne peut être dûe à la compression d'une ulcére ce qui a été démontré chez des femmes atteintes de gastroptose. *Jonas* expose ses expériences personnelles faites à l'Institut de *Holzknecht*, en tirant de ce qu'il a observé dans 40 cas, les conclusions suivantes :

I. Si le point douloureux tombe hors de l'estomac, il n'appartient pas à cet organe et n'a donc aucune valeur pour le diagnostic différentiel.

II. Si le point est situé dans l'image de l'estomac, il faut déterminer s'il suit les mouvements de cet organe; si le point ne suit pas les mouvements de l'estomac quand l'abdomen se contracte, il ne lui appartient pas et correspond à un autre organe. On peut aussi déterminer de cette façon si la douleur prend naissance dans la peau (névrose) ou dans d'autres organes plus profonds. Dans l'ulcére de l'estomac, il faut attribuer le point épigastrique à l'hyperesthésie propre des ganglions l'imphathiques ou du ganglion cœliaque.

III. Si dans la contraction de l'abdomen, le point douloureux suit les mouvements de l'estomac, alors il correspond sans aucun doute à cet organe ; ce phénomène a été observé seulement jusqu'à présent dans l'estomac en sablier ; il peut être du, dans le cas d'un ulcère, à des phénomènes de périgastrite.

On peut employer le même procédé pour l'exploration des points douloureux d'autres organes qui peuvent être remplis de bismuth, ou qui sont déplaçables. Il convient surtout à l'examen du colon.

Postérieurement à *Jonas*, d'autres auteurs ont fait aussi d intéressantes investigations sur le même sujet. *Leven* a communiqué à la Société de Radiologie Médicale de Paris (1910) le résultat de travaux réalisés avec *Haret* et *Barret* qui affirment aussi que, dans la radioscopie, on ne peut admettre qu'un point douloureux correspond à tel ou tel viscère, malgré l'opinion des cliniciens qui mettent leur confiance absolue dans la palpation et dans la percussion, confiance qui diminuera forcément à mesure que les radiologistes exposeront les faits observés. Le pylore peut se trouver au niveau du point Mac-Burney et faire croire à l'existence d'une appendicite, quand il est douloureux ; d'un autre côté, les auteurs ont observé que chez beaucoup de malades d'appendicite, la douleur a son origine dans des régions très distantes du point cité, jusque dans le pli de l'aine, à cause de la descente du cœcum ; on a également trouvé le colon transverse près du pubis.

Ces exemples démontrent que, dans la localisation de la douleur, on ne peut être que très prudent et qu'il faut recourir à l'aide de la radioscopie.

Aubourg et d'autres auteurs que nous citerons plus loin, ont présenté aussi des cas de situation anormale de l'appendice.

L'injection des pâtes de *Beck* dans les trajets fistuleux qui peuvent éventuellement se former dans différents points de l'abdomen, et dont il est impossible de déterminer l'origine, puisqu'il existe des doutes sur l'organe affecté qui sert de point de départ à leur formation, peut aider extraordinairement l'examen radioscopique, s'il ne s'agit pas d'individus trop obèses; il est facile de pouvoir suivre avec le même écran le cours du trajet injecté et même de localiser son extrémité interne, ce qui donne une idée approximative de l'organe ou des organes qui peuvent être malades, et facilite la pratique d'une exploration radiographique plus complète de la région atteinte. Grâce à ce recours, nous avons pu vérifier l'existence d'une tuméfaction périnéphrétique chez un individu où l'on suspectait une carie costale. Chez un autre malade, avec multiples trajets fistuleux dans la paroi antérieure de l'abdomen, de chaque côté de la ligne moyenne et qu'on attribuait à des lésions osseuses localisées dans divers points du pelvis, l'injection de *Beck* a démontré que tous les trajets fistuleux convergeaient vers la colonne vertébrale dorsale, et la radiographie confirma l'existence d'une carie des vertèbres de cette région. Plus tard, en étudiant particulièrement l'exploration de chacun des appareils et des organes abdominaux, nous insisterons sur ce point.

L'injection d'air dans certaines cavités pathologiques peut aussi, dans certains cas, faciliter l'examen rœntgénoscopique et fournir avec plus de clarté, des signes diagnostiques qui passeraient d'une autre façon inaperçus.

Achard conseille, dans les cas douteux d'abcès hépatiques ou de pleurésie purulente, de vider en partie la cavité et d'injecter ensuite de l'air stérilisé pour mettre en relief la position du diaphragme.

Finalement, dans quelques cas, la compression d'une région limitée de l'abdomen, soit avec l'écran, soit à l'aide d'un diaphragme tubulaire, peut augmenter le contraste d'images qui sans cette précaution apparaitraient confuses et effacées. Pour ne pas allonger ce chapitre, nous renvoyons à ce qui sera dit plus loin à propos de l'examen direct des divers organes.

Une fois qu'on emploie l'exploration radioscopique méthodiquement et longuement pour l'examen d'ensemble de la cavité abdominale, il sera utile, dans beaucoup de cas, de prendre une radiographie. L'exploration préalablement pratiquée avec l'écran, pourra nous orienter sur le plan à choisir pour placer la plaque, les dimensions de celle-ci et le procédé d'irradiation qui pourrait être le plus utile pour l'établissement du diagnostic. Les progrès techniques actuels ont atteint une précision et une netteté admirables, avec les appareils destinés à l'obtention de radiographies rapides et instantanées. Les firmes *Polyphos*, *Reiniger*, etc., construisent des installations destinées à cet objet et qui remplissent parfaitement leur but. Cependant la radiographie rapide ou instantanée ne sont pas absolument nécessaires dans tous les cas, et elles ne se prêtent pas également bien pour qu'on puisse les obtenir avec la même facilité; elles ont leurs indications spéciales et il est bon de s'y limiter, parce que en utilisant les appareils de construction reconnue comme parfaite, ceux-ci s'abîment avec grande facilité, et il devient très coûteux de les employer dans tous les cas; dans ceux où leur emploi est indiqué, il faut naturellement que ceci ne soit pas un obstacle pour sa réalisation. Chez les individus très obèses, la radiographie instantanée est encore plus difficile à effectuer, puisqu'il n'est pas possible d'éliminer dans aucun cas le facteur grosseur. En général il sera convenable d'employer la radiographie instantanée dans l'exploration radiographique d'organes et de viscères de grande mobilité (estomac); quand on emploie des artifices de technique qui ne peuvent que difficilement rester longtemps dans les mêmes conditions statiques, comme cela arrive dans le cas de l'injection d'une solution de collargol pour la radiographie du rein, de l'insufflation d'air ou d'oxygène dans certaines cavités, etc.; quand il s'agit de malades qui, à cause de leur affection, peuvent difficilement rester dans l'immo-

bilité convenable pendant le temps nécessaire pour une irradiation ordinaire (personnes atteintes de suffocation ou de toux, de vives douleurs, d'excitabilité très marquée), et finalement chez les très petits enfants et chez les sujets rebelles. Dans beaucoup de ces cas, nous sommes parvenus, grâce à la rapidité de la projection radiographique à obtenir des images claires et avec grands contrastes, qu'on n'aurait pu obtenir d'aucune façon avec les projections ordinaires. Nous employons l'inducteur universel *Rosenthal*, de 60 cm. d'étincelle, construit par la firme *Polyphos*.

Il nous paraît opportun de signaler ici une observation déjà faite par différents auteurs. Actuellement on a obtenu des irradiations si rapides, de 1/100 et même de 1/3600 de seconde, que vraiment l'on paraît être arrivé au maximum de la perfection technique dans ce sens, mais nous ne croyons pas ces poses nécessaires dans la pratique médicale, et elles constituent plutôt un phénomène de physique, d'intérêt purement scientifique ; même *Rosenthal* de Munich, qui a publié récemment des images très nettes de projections obtenues dans un temps extraordinairement court ($^1/_{3600}$ de seconde), admet qu'on n'a aucun avantage par l'emploi de ces poses. Nous croyons qu'il suffit généralement d'expositions variant de quelques dixièmes de seconde jusqu'à quelques secondes, pour obtenir les plus belles radiographies qu'on puisse désirer dans l'exploration clinique.

La grandeur des plaques doit être en proportion de l'extension de la région qu'il est nécessaire d'examiner, mais il faut toujours se rappeler que plus le champ compris dans l'irradiation est réduit, plus les détails de l'image obtenue sont nets de telle façon que la tendance, depuis quelque temps, est de subdiviser les régions très étendues, en plusieurs zones qui seront examinées successivement quand il s'agit d'explorations d'une délicatesse extrême. Ceci ne veut pas dire que dans quelques cas, et surtout selon les conditions physiques de l'individu examiné, on ne puisse obtenir une radiographie totale de l'abdomen capable de fournir des détails d'orientation de grande valeur. Pour les examens localisés, comme on l'a dit déjà, il faudra employer les diaphragmes tubulaires et les appareils compresseurs (*Beclère*, *Albers-Schönberg*, etc.) sur les avantages desquels il est inutile d'insister ici, puisqu'ils sont déjà très connus de tous les praticiens ; entre tous les modèles construits, nous ne pouvons laisser de reconnaître que le diaphragme-compresseur d'*Albers-Schönberg*, avec les perfectionnements et additions que cet auteur y a introduits successivement (cylindres de différentes grandeurs, diaphragmes quadrangulaires, disposition stéréoscopique, etc.), est celui qui réunit les plus grands avantages et s'adapte le mieux à toutes sortes

d'applications, si on suit les instructions données par son auteur dans son magnifique traité techniqne publié au commencement de cette année.

En outre, il offre sur d'autres appareils, l'avantage de pouvoir être transporté avec facilité.

Les radiographies de grandeur naturelle du corps humain ne sont autre chose qu'une curiosité sans aucune valeur médicale appréciable. A ce sujet nous rappellerons que, déjà en 1897 à l'exposition de Bruxelles, figura une radiagraphie de cette espèce obtenue par *Roger*, ingénieur de la maison *Ducretet* et *Lejeune*.

Grâce donc aux progrès techniques actuels, les difficultés qui auraient existé dans l'exploration radioscopique de la cavité abdominale, et qui selon plusieurs auteurs faisaient préférer la radioscopie dans beaucoup de cas, à cause des complications de l'obtention d'images photographiques d'une certaine netteté, ont entièrement disparu.

Cependant, les praticiens spécialistes ne se sont pas contentés de ces résultats ; divers auteurs ont fait des études importantes dans le but d'arriver à une plus grande perfection technique, en tâchant d'obtenir une exacte appréciation des images radiographiques prises, et une parfaite mesure de leurs dimensions.

Ces études ont eu pour résultat l'apparition de nouveaux procédés dont il n'est possible que de faire mention ici, l'orthorœntgénographie, la métrorœntgénographie, la radiographie stéréoscopique, la telérœntgénographie et finalement, comme couronnement de ce superbe édifice scientifique, la biorœntgénographie.

Nous nous limiterons seulement à un simple exposé de ces compliqués et laborieux procédés techniques, puisque leur description quelque peu détaillée occuperait beaucoup plus de place que celle dont nous pouvons disposer ici ; quand nous parlerons plus tard des applications techniques spéciales, nous essayerons d'indiquer les avantages de leur application dans chaque cas particulier. Nous nous occuperons plus longuement des trois derniers procédés indiqués.

Pour les deux premiers, nous les mentionnerons seulement, parce que nous croyons, sans vouloir nier cependant leur valeur, qu'on peut les remplacer actuellement par d'autres d'une plus grande simplicité technique, et de résultats également précis. *Contremoulins* a nommé (1901) métroradiographie, la radiographie rationnelle et exacte, faite avec des indications et des mesures précises ; pour son application et après avoir expliqué concienciensement le principe sur lequel il se fonde, il dit que dans les cas simples, il suffit de posséder les connaissances des données suivantes : position exacte du foyer, position du corps irradié et position du plan récepteur de l'image, mais s'il s'agit d'une exploration

plus précise, il faut posséder des données plus exactes en ayant recours à des projections obliques. Les opérations très compliquées et réalisables seulement dans de bonnes conditions dans un Institut spécial qu'exige le procédé, sont en résumé les suivantes : détermination schématique dans l'espace de la position occupée par le foyer du tube (disposition de repérage automatique) ; repérage de deux images radiographiques avec relation aux foyers de production des rayons Rœntgen (table radiographique universelle); disposition de la mire d'incidence normale, disposition de l'incidence, disposition des deux mires d'incidence, obtention de la première image radiographique, obtention de la seconde image. Ce procédé de grande utilité pour la localisation des projectiles, et pour la *radiopelvimétrie*, est vraiment plus exact et plus précis que ceux conseillés par d'autres auteurs, *Fochier*, *Fabre* et *Destot*, *Varnier*, *Main*, etc., mais à cause de sa complication extrême, il n'offre aucun avantage sur la radiographie stéréoscopique, qu'on peut faire aujourd'hui avec une simplicité relative et qui joint l'avantage d'une représentation plastique réelle à celle de l'obtention des proportions exactes qu'on désire.

L'orthorœntgénographie, introduite dans la pratique et employée avec fruit par *Immelmann*, *Albers-Schönberg*, *Hœnisch*, *Rieder* et d'autres, peut actuellement se remplacer par la télérœntgénographie, d'une plus grande simplicité technique, plus rapide et de résultats parfaitement équivalents; les images obtenues par les deux procédés ont le même aspect et peuvent se superposer, bien que la télérœntgénographie présente l'avantage d'une projection objective rigoureusement exacte et qui ne dépend pas de l'interprétation de l'opérateur (*Rieder* et *Kaestle*).

(A suivre).

Les effets de l'Électricité de tension dans l'Hystérie

Par M. **A. GALCERAN GRANÈS** (1)

I. — Les faits.

Me consacrant exclusivement au traitement des maladies nerveuses et mentales, j'ai eu l'occasion d'observer de multiples formes de cette maladie nerveuse si étrange qu'est l'hystérie, et d'essayer dans cette affection les effets de presque tous les agents thérapeutiques, parmi lesquels les courants de haute tension, mais surtout la franklinisation.

J'ai étayé mes convictions sur les faits, et pour rendre ceux-ci plus probants, j'ai repris les notes cliniques que j'ai recueillies pendant dix ans, soit dans ma clientèle particulière, soit dans les services hospitaliers.

J ai atteint le nombre de 1083 cas d'hystérie traités par l'électricité statique, la plupart du temps, dans d'autres cas par les courants de haute fréquence sous leurs quatre formes habituelles, sans toutefois négliger les indications spèciales de la galvanisation ou de la faradisation, qui ont exigé des modifications spéciales du traitement.

Chez ces 1083 malades, j'ai rencontré les formes suivantes de l'affection, mais je dois faire remarquer toutefois qu'il est rare qu'un malade présente un seul phénomène morbide, et que, dans la règle, les manifestations sont multiples chez le même individu.

		Nombre de cas	Guérisons	Ameliorations
Troubles diffus.	Excitabilité	147	55	17
	Irritabilité du caractère	190	48	99
	Emotivité exagérée	213	108	72
	Apathie	94	13	26
	Aboulie	56	12	13
	Impotence cérébrale	84	50	11

(1) Communication au *Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, Septembre 1910.

		Nombre de cas	Guérisons	Améliorations
Troubles cérébro-spinaux	Amnésie.	27	10	4
	Dysesthésies	49	12	9
	Hypéresthésies.	115	21	32
	Dysesthésies spéciales . . .	77	13	27
	Névralgies	416	280	86
	Neuro-myopathies (tremblements, crampes, convulsions, contractures, paralysies . .	264	98	76
	Céphalagies	392	178	48
	Vertiges	87	13	34
	Inhibitions (épilepsie, extases, catalepsie)	93	17	47
	Automatisme inconscient (somnambulisme).	49	7	22
	Automatisme conscient (obsessions)	214	149	33
	Frénopathies	117	21	41
	Aberrations.	88	14	10
	Excentricités	56	25	6
Troubles du système ganglionnaire.	Troubles de la cénesthésie, angoisses viscérales	413	123	76
	Acénesthésie, hypochondrie, délire des négations	105	19	23
Troubles de l'appareil respiratoire	Spasme des muscles thoraciques	64	38	10
	Hoquet	18	11	»
	Toux	36	20	7
	Tachypnée	9	8	»
	Asthme	12	7	3
Troubles de l'appareil circulatoire.	Ischémies	42	4	29
	Hypérémies.	79	50	12
	Tachycardie.	27	18	3
	Névralgies cardiaques. . . .	17	7	4
Troubles de l'appareil gastro-intestinal	Spasme œsophagien	463	187	169
	Dysphagie par parésie de l'œsophage.	16	5	
	Spasmes stomacaux (vomissements).	17	8	5
	Spasmes intestinaux (coliques).	10	2	3
	Névralgie (gastralgies, entéralgies, rectalgies)	68	30	17
Troubles de l'appareil urinaire.	Polyurie.	27	8	5
	Anurie	6	»	2
	Incontinence	7	»	1

		Nombre de cas	Guérisons	Améliorations
Troubles de l'appareil génital.	Douleurs ovariennes	376	7	91
	Hystéralgies et vaginisme	40	17	12
	Métrorragies	19	2	1
	Hémorragies supplémentaires ou complémentaires	4	2	2
	Aménorrhée	73	21	35
	Dysménorrhée	214	140	58
Troubles de l'appareil glandulaire.	Hypéridrose	11	1	1
	Galactorrhée	1	»	1
	Gastrosuccorrhée	17	5	6
	Hypercrinie intestinale	31	3	14
Toubles de la nutrition et de la trophicité.	Insuffisance de la désassimilation	13	5	2
	Anorexie	35	6	21
	Dermatoses	16	6	4
	Amyotrophies	5	1	3
	Arthropathies	4	»	2

II. — Commentaires sur les faits.

La classification ci-dessus et le groupement de ses divers cas demandent quelques commentaires.

J'entends par trouble diffus toute manifestation morbide, par excès ou par défaut, portant sur la totalité du système nerveux de la vie organique ou de la vie de relation, outre les caractéristiques de versatilité, d'exagération, de coexistence paradoxale et de dissociation que présentent de telles manifestations.

Elles s'observent dans des proportions considérables, et seraient notées sans doute en plus grand nombre encore si l'on avait l'occasion de les étudier mieux. Il est rare que les individus qui les présentent consultent le médecin. Ils constituent les *stigmates* de *l'état hystérique*, qui n'est autre qu'un état tératologique du psychisme normal.

Les troubles diffus cèdent assez bien à l'électricité statique; celle-ci vitalise le système nerveux et en régularise les fonctions; l'impotence cérébrale demande toutefois, en même temps, la galvanisation céphalique.

*
* *

Les groupes restants ont été formés pour les localisations spéciales de l'hystérie, unies aux manifestations diffuses ou indépendantes d'elles.

Les localisations portant sur le système cérébro-spinal sont les plus fréquentes et en même temps les mieux connues. Les faits rappelés ci-dessus ont montré :

1° Que les névropathies hystériques répondent mieux aux effets des courants de tension que les myélopathies et les encéphalopathies, sans contester la grande proportion de guérisons et d'améliorations que présentent les deux derniers groupes d'affections.

2° Les formes avec excitation sont plus susceptibles de modifications que les formes avec dépression.

Les formes inhibitoires réclament, en même temps, une médication calmante; les formes automatiques, les opiacés à dose forte, et les frénopathies, le traitement moral et physique approprié à chacun de leurs variétés.

Si la valeur des courants de tension est parfois moins absolue que les chiffres ne semblent le montrer, il est indéniable toutefois qu'ils constituent un recours excellent, et dont l'action est souvent décisive.



Dans les hypéresthésies des plexus du sympathique, avec leurs formes à angoisses et leurs viscéralgies, on pourra prescrire les opiacés à hautes doses ; mais les courants de tension sont, en tout cas, extrêmement analgésiques, tant pour le système nerveux périphérique que pour le système ganglionnaire, et par suite de grande valeur dans ces divers cas. Ils agissent sur les troubles de la cénesthésie, mais plutôt sur les troubles par excès que sur les troubles par défaut.

D'autre part, l'efficacité de ces formes électriques sur la majorité des troubles hystériques de l'appareil respiratoire est réellement très marquée. Sur cet appareil, dans les phénomènes d'excitation des nerfs spinaux, du pneumogastrique ou du sympathique, les courants de haute fréquence et de haute tension et l'électricité statique produisent une sédation marquée. La tachypnée, en particulier, et l'asthme par spasme bronchique, trouvent dans ces moyens thérapeutiques un véritable spécifique. Tous les cas, ou presque tous, guérissent en effet.



L'action de ces formes électriques sur les nerfs moteurs et sensitifs du système vasculaire n'est pas moins prononcée ; tantôt elles régularisent leur fonctionnement et diminuent les hypertensions vasculaires ; tantôt elles les vitalisent en combattant contre les phénomènes paralytiques. Leur action sur le plexus cardiaque est analgésique et tout aussi puissante que sur les autres plexus viscéraux.



Les spasmes sont les formes les plus fréquentes de la localisation de l'hystérie sur le système gastro-intestinal. Les névralgies et particuliè-



ment les gastralgies ne sont pas rares non plus. L'éffluvation statique dans le premier cas et les applications bipolaires de haute fréquence dans le second, manquent rarement leur effet.



Un peu plus douteuse est l'action de l'électricité sur les manifestations de l'hystérie portant sur l'appareil urinaire. Les troubles de sécrétion et, en général, tous les troubles glandulaires, pour se rencontrer alliés aux troubles trophiques, impliquent une grande intensité des troubles morbides hystériques. De là le peu d'efficacité des applications, même de celles de haute fréquence, en dépit de leur action sur le métabolisme cellulaire. Les troubles trophiques de l'hystérie sont les plus rebelles.



Par contre, les troubles de l'appareil génital cèdent d'ordinaire aisément, surtout ceux de type sensitif et en particulier les douleurs ovariennes ainsi que la dysménorrhée. Le vaginisme est peu modifiable. Si les douleurs ovariennes sont liés à de l'ovarite, il est nécessaire de faire intervenir le courant continu uni éventuellement à l'ionisation.

Qu'elles soient complémentaires ou supplémentaires, les hémorragies disparaissent sous l'influence de l'électricité de haute tension ; toutefois j'émets à ce sujet quelques réserves car je n'ai pu observer que quatre cas de cette espèce. Les véritables métrorragies par contre ne sont pas influencées, et je crois même qu'elles constituent une contre-indication à l'emploi des courants de tension.

L'anorexie et le ralentissement de la désassimilation se prolongeant pendant de longues durées alors que les malades conservent un bon état général, constituent une forme de troubles hystériques qui sont dans certains cas, modifiés par les courants de haute fréquence ou l'électricité statique. Les autres troubles de la nutrition résistent généralement à tous les agents thérapeutiques.

III. — Mécanisme de l'action thérapeutique des courants de tension dans l'hystérie.

D'une façon générale, les courants de tension ont une seule et unique action, celle de stimuler l'élément anatomique sur lequel ils exercent leur influence. Mais l'élément particulièrement intéressé est variable selon la forme de courants employée.

Si l'énergie électrique est appliquée en un point très limité, sous

forme d'*étincelle*, l'action maxima porte sur la peau, qui est irritée ; il s'ensuit de la douleur et de la rubéfaction avec augmentation de la température locale. L'épiderme peut être détruit, les papilles s'érigent, les cellules dermiques prolifèrent ; les vaisseaux produisent alors une exsudation qui donne naissance à des phlyctènes ; par un réflexe vasculaire et moteur, il se produit une hypérémie consécutive à la vaso-constriction initiale, ainsi qu'une contraction des muscles intrinsèques de la peau et des masses musculaires plus profondes, si l'intensité du courant est grande et si la quantité d'électricité mise en jeu est considérable, comme c'est le cas pour les courants de Morton.

Si la même quantité d'énergie se distribue sur une plus large surface, sous forme d'*effluve*, les effets d'irritation sont moins intenses, la densité étant moindre, mais de toute façon la vitalité de la région est excitée, sa sensibilité augmentée; il se produit de l'hypérémie et de l'hypersecrétion sudorale, avec augmentation de la température locale, et répercussion sur la nutrition par le stimulus fourni aux cellules et au système nerveux. Mais si l'action du courant est prolongé pendant une longue durée, par rapport à la limite de résistance du système nerveux, la neurolyse se produit, et les résultats apparents sont alors directement opposés ; la rougeur disparait, la sécrétion cesse, la température s'abaisse, et la sensibilité est amoindrie.

En résumé, une effluvation de courte durée est excitante, une effluvation de longue durée est sédative.

Et si au lieu d'appliquer directement le courant de tension, on l'applique par conduction sous forme de *bain statique*, ou par induction, au moyen du solénoïde de haute fréquence, les effets d'irritation locale disparaissent entièrement, et il subsiste uniquement ceux de la stimulation générale du système nerveux de la vie de relation et de la vie organique, avec toutes les conséquences d'augmentation du tonus, de la nutrition et de la vitalité des organes et des systèmes d'organes.

C'est ainsi que l'on obtient la disparition des hyperesthésies et des impressionnabilités exagérées, la sensation de bien-être, le sommeil meilleur, et que l'on régularise et que l'on tonifie la circulation, que l'on augmente de un dixième la capacité respiratoire; on accroît aussi de cette façon le pouvoir digestif et la chaleur organique; l'urine accuse à l'analyse une désassimilation générale plus complète, avec diminution des phosphates et de l'acide urique et augmentation de tous les autres éléments et du pouvoir uro-toxique.

De ce mécanisme il dérive un autre fait fondamental, à savoir que les courants de tension ont une action élective sur le système nerveux, entrent en coordination facile avec les courants nerveux, s'ajoutent à

eux, en augmentant leur intensité. Et ce sont là les raisons du pouvoir thérapeutique de ces courants dans l'hystérie.



En quoi consiste donc l'hystérie?

J'ai la ferme conviction que l'hystérie n'est autre que la neurasthénie du système grand sympathique, pour des raisons de localisation et de physiologie pathologique.

L'hystérie a sa base dans le système grand sympathique :

1° Parce qu'elle peut intéresser tout l'organisme ;

2° Parce qu'elle trouble le fonctionnement des organes sur lesquels elle se localise, mais ne lèse pas ces organes;

3° Parce que, sur un même organe et à un même moment, elle produit des effets contraires ou alternativement opposés;

4° Parce qu'elle dissocie les synergies physiologiques par défaut d'innervation modératrice;

5° Parce qu'elle établit des synergies morbides entre des organes qui n'ont aucune relation anatomique directe;

6° Parce qu'elle produit la coexistence paradoxale de certains symptômes;

7° Parce que la plupart des troubles notés sont neuro-vasculaires ;

8° Parce que ces troubles sont passagers et surviennent par accès;

9° Parce que la sensibilité organique est particulièrement touchée.

L'affection du sympathique qui donne naissance cliniquement à l'hystérie est une neurasthénie, c'est-à-dire la faiblesse irritative de ce système, qui, comme pour la neurasthénie du système nerveux périphérique se caractérise :

a) Par l'irritabilité fonctionnelle de l'organe malade, qui répond au moindre stimulus;

b) Par le manque de résistance, de tonicité de cet organe, qui épuise promptement toute son énergie.



Maintenant que l'on connait les propriétés et le mode d'action des courants de tension ainsi que la nature de l'hystérie, on voit aisément le mécanisme thérapeutique de ces courants dans cette affection.

Ils agissent, en résumé :

1° En se surajoutant aux courants nerveux de la vie de relation comme à ceux de la vie organique;

2° En vitalisant les deux systèmes et en les rendant capables d'une adaptation parfaite aux excitations naturelles.



5° En régularisant les relations mutuelles entre ces deux systèmes ainsi que leurs relations respectives avec l'organisme entier, ce qui entraîne la disparition de la prédominance du système automatique sur le système modérateur, de l'involontaire sur le volontaire.

CONCLUSIONS

1° Dans toutes les formes de l'hystérie, il y a avantage à appliquer l'électricité statique, et dans beaucoup d'entre elles les autres formes des courants de tension.

2° Les troubles du système nerveux cérébro-spinal sont ceux qui répondent le plus aisément à l'influence des courants de tension.

3° Dans les localisations viscérales ces derniers constituent, de même, une indication importante, et, dans nombre de cas, l'unique indication.

4° Les courants de tension sont peu actifs contre les troubles trophiques.

5° Les troubles nerveux hystériques répondent mieux à l'action de ces courants que ceux des myélopathies et des cérébropathies ; de plus les formes avec excitation sont plus susceptibles de modification que les formes avec dépression.

6° Parmi les troubles pulmonaires, la tachypnée et l'asthme par spasme bronchique trouvent dans les courants de tension un remède spécifique.

7° Sur les nerfs vaso-moteurs. ces courants possédent une action manifeste. Ils sont indiqués dans les paralysies tout comme dans les hypertensions artérielles.

8° Les névralgies et les spasmes de l'appareil gastro-intestinal de nature hystérique, cèdent, les premières aux applications bipolaires de haute fréquence, les seconds aux effluvations statiques.

9° Les manifestations hystériques de l'appareil urinaire résistent ordinairement d'une façon tenace.

10° Par contre. certains troubles de l'appareil génital (douleurs ovariennes, dysménorrhée), sont en général modifiés favorablement.

11° Parmi les troubles de la nutrition, ce sont seulement l'anorexie et le ralentissement de la nutrition qui sont susceptibles d'être parfois modifiés par le moyen de l'électricité de tension.

12° D'une façon générale, les courants de tension ont une action unique, celle de stimuler les éléments cellulaires sur lesquels ils sont appliqués.

Cette action varie naturellement avec la fonction spéciale de chaque tissu.

13° Elle varie aussi avec les diverses formes de courants :

L'étincelle excite et irrite; l'effluve excite d'abord, puis exerce une action sédative ; le bain statique active le dynamisme organique.

14° Les courants de tension ont une action élective sur le système nerveux; ils se surajoutent à l'influx nerveux et en augmentent l'intensité.

15° Ce mécanisme explique le pouvoir thérapeutique des courants de tension dans l'hystérie. car cette affection n'étant autre que la neurasthénie du grand sympathique, ils constituent, dans les troubles du système ganglionnaire, une indication basée sur la pathogénie de l'affection.

Hypertension artérielle. Artério-sclérose, D'Arsonvalisation.

Par M. **Edouard SLAVIK** (de Prague)

(*Suite et fin*).

CALCULS PORTANT SUR L'APPAREIL DE L'AUTEUR

Dans la mensuration des valeurs ci-après, on n'a modifié ni la self-induction de la cage (le nombre et la disposition de ses spires), ni la capacité du circuit (circonférence). Par là, pour tous les cas de mensuration, *la constance de la valeur est assurée.* Il a été fait, pour contrôler des résultats, deux groupes de mensurations avec deux h différents. Nous avons obtenu les valeurs différentes de h, en changeant l'intensité primaire, allant dans l'inducteur (à l'aide d'un rhéostat régulateur) et en variant la longueur de l'étincelle.

1re Série de mensurations. — L'intensité primaire allant dans l'inducteur, est environ *5 A*. La longueur de l'étincelle et cette intensité ont été maintenues constantes, au cours des mensurations de cette série.

Valeurs obtenues par la mensuration.

Dans le circuit de mensuration (1), on a ajouté les self-inductions et des résistances et on a mesuré les intensités avec addition de ces self-inductions et de ces résistances respectivement.

Self-inductions ajoutées	Intensités obtenues par la mensuration
$L_1 = 5,162.7$ cm	i_1 eff. = 0.52 A
$L_2 = 2555.6$ cm	i_2 eff. = 0.6 A
$L_1 + L_2 =$	
$5162.7 + 2555.6 =$	
$= 7718.3$ cm	i eff. = 0.46 A
Résistances en ohms	Intensités obtenues par la mensuration
21.6 Ω	0.52 A
7.2 Ω	0.63 A
13.5 Ω	0.59 A

La résistance ohmique du circuit de mensuration a été obtenue égale à

0 55 Ω

IIe série de mensurations. — L'intensité du courant, allant primitivement dans l'inducteur, est ici égale à *3; 5 A*. Cette intensité a été

(1) J'appelle circuit de mensuration, le circuit se composant d'un milliampèremètre, d'un cercle mensurateur, de fils de jonction et de self-induction, intercalée dans le circuit insérée, afin que, vu la grandeur du cercle mensurateur, les déviations au milliampèremètre, soient constantes dans leurs limites.



maintenue constante au cours de la mensuration et la longueur de l'intincelle, inférieure à celle du premier cas, n'a pas été modifiée.

Au circuit de mensuration ont été de nouveau ajoutées des self-inductions et des résistances et on a mesuré les intensités respectives :

Self-inductions	Résultats
a) $L_1 = 5162.7$ cm	$i_1 = 0.36$ Amp
$L_2 = 2555.6$ cm	$i_2 = 0.42$ Amp
$L_3 = L_1 + L_2$	
$= 5162.7 + 2555.6$	
$= 7718.3$ cm	$i_3 = 0.32$ Amp
Résistance	
b) $R_1 = 13.5\ \Omega$ (résistance du crayon)	$i_1 = 0.42$ Amp
$R_2 = 21.6\ \Omega$	$i_2 = 0.37$ Amp
$R_3 = 7.2\ \Omega$	$i_3 = 0.45$ Amp

Mensuration de la self-induction du circuit de mensuration :

$$L = \frac{i_{2\,\text{eff}}\,L_2 - i_{1\,\text{eff}}\,L_1}{i_{1\,\text{eff}} - i_{2\,\text{eff}}}$$

a) Si l'on substitue aux lettres, les valeurs tirées de la première série de mensurations :

$$i_1 = 0.52\ \text{A},\ i_2 = 0.6\ \text{A},\ L_1 = 5162.7\ \text{cm},\ L_2 = 2555$$

$$\text{on a : } L = \frac{0.6 \times 2555.6 - 0.52 \times 5162.7}{0.52 - 0.6} = 14390\ \text{cm}$$

b) Si l'on substitue, pour vérification d'autres valeurs de la première série de mensurations, tel que :

$$i_1 = 0.6\ \text{A},\ i_2 = 0.46\ \text{A},\ L_1 = 2555.6,\ L_2 = 7718.3$$

$$\text{on a : } L = \frac{0.46 \times 7718.3 - 0.6 \times 2555.6}{0.6 - 0.46} = 1447\ \text{cm.}$$

c) ou encore :

$$L = \frac{5162.7 \times 0.52 - 7718.3 \times 0.46}{0.52 - 0.46} = 14430\ \text{cm.}$$

d) En substituant les valeurs de la deuxième série, savoir :

$$i_1 = 0.42\ \text{A},\quad L_1 = 2555.6\,\text{cm},\quad i_2 = 0.32\ \text{Amp},\quad L_2 = 7717.3\,\text{cm}$$

nous obtenons :

$$L = \frac{0.32 \times 7717.3 - 0.42 \times 2555.6}{0.42 - 0.32} = 14.420\,\text{cm.}$$

Nous obtenons donc par la substitution des différentes valeurs un quadruple contrôle de la valeur L (résistance inductive du circuit de mensuration) :

$$L = 14390\ \text{cm}$$
$$L = 14479\ \text{cm}$$
$$L = 14430\ \text{cm}$$
$$L = 14420\ \text{cm}$$

soit des valeurs presque égales.

Prenons pour exacte la valeur moyenne des données calculées :

$$L = 14483 \text{ cm}.$$

Mensuration de h.

$$h = \frac{i_{eff}\ L}{S}.$$

a) Soit $i_{eff} = 0.052$ unités d'intensité absolue, on a :

$$L = 14433 + 5162.7 = 19595.7$$

$$S = \frac{\pi A^2}{4} = \frac{3.14\ \overline{80}^2}{4} = 5024 \text{ cm}^2$$

nous obtenons :

$$h = \frac{0.052 \times 19595.7}{5024} = 2.203 \text{ gauss}.$$

b) Substituons pour la vérification, d'autres valeurs, savoir :

$$i = 0.06$$

unité d'intensité absolue :

$$L = 14433 + 2555.6 \text{ cm}.$$

$$S = 5024 \text{ cm}^2$$

$$h = \frac{0.06 \times 16988.6}{5024} = 0.203 \text{ gauss}.$$

c) Autre vérification :

$$h = \frac{0.046 \times (14433 + 7718.3)}{5024} = 0.203 \text{ gauss}.$$

donc

$$h = 0.203 \text{ gauss}.$$

Détermination de ω.

$$\omega = \sqrt{\frac{R^2 i_{2eff}^2 - r^2 i_{1eff}^2}{L^2 i_{1eff}^2 - L^2 i_{2eff}^2}}.$$

a) Valeurs obtenues :

$R = 21.6 + 0.55 = 2215\ \Omega$ $\quad r = 0.55\ \Omega$
$i_1 = 0.52$ Ampı $\quad i_2 = 0.52$ A
$L = 5162.7 + 14.433 = 19.595.7$ cm.

$$\omega = \sqrt{\frac{\overline{22.15}^2 \times \overline{0.52}^2 - \overline{0.55}^2 \times \overline{0.52}^2}{\overline{19.596}^2 \times \overline{0.52}^2 - \overline{14483}^2 \times \overline{0.52}^2}} = 1.681.000.$$

b) **En substituant d'autres valeurs au premier groupe de mensuration :**

R 21.6 + 0.55 = 21015 Ω, r = 0.55 Ω,
i_1 = 0.6 Amp, i_2 = 0.52 Amp
L = 14.433 cm, L = 14.433 + 2555.5
= 16.988 cm

$$\omega = \sqrt{\frac{\overline{16.987}^2 \times \overline{0.52}^2 - \overline{14433}^2 \times \overline{0.52}^2}{\overline{22.15}^2 \times \overline{0.6}^2 - \overline{0.55}^2 \times \overline{0.60}^2}} = 1.690.000.$$

c) En substituant les valeurs de la deuxième série :

R = 13.5 + 0.55 = 14.05 Ω, r = 0.55
L = 14.433 + 25556.6 = 16988.6
L = 14433, $i_1 = i_2$ = 0.42 Amp.

$$\omega = \sqrt{\frac{\overline{16988.6}^2 - \overline{14433}^2}{\overline{14.05}^2 - \overline{0055}^2}} = 1.570.000.$$

On voit que les valeurs de ω, calculées à bases de différentes données, s'accordent bien entre elles.

Nombres de fréquences par seconde f :

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1.600.000}{628} = 268.000.$$

Calcul de la valeur ω *h* :

$$\omega h = \frac{\omega H}{S} = \frac{i_{eff} \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}{S}$$

à cette fin, il faut avant toute chose déterminer la valeur de $\omega^2 L^2$:

$$\omega^2 L^2 = \frac{i_{2\,eff}^2 R_2^2 - i_{eff}^2 R^2}{i_{1\,eff}^2 - i_{2\,eff}^2}.$$

Si l'on substitue les valeurs du premier groupe de mensurations :

i_1 = 0.59 A, i_2 = 0.52 A, R_1 = 13.5 + 0.55 14.05
R_2 = 21.6 + 0.55 = 22.15 Ω

on a :

$$\omega^2 h^2 = \frac{\overline{0.52}^2 \times \overline{22.15}^2 - \overline{0.59}^2 \times \overline{14.05}^2}{\overline{0.59}^2 - \overline{0.52}^2} = 840$$

soit un autre calcul (de vérification) des valeurs obtenues dans la première série de mensurations :

i_1 = 0.63 A, i_2 = 0.52 A, R_1 = 7.2 + 0.55 = 7.75 Ω
R_2 = 21.6 + 0.55 = 22.15 Ω

$$\omega^2 h^2 = \frac{\overline{0.52}^2 \times \overline{22.15}^2 - \overline{0.63}^2 \times \overline{7.75}^2}{\overline{0.63}^2 - \overline{0.52}^2} = 864$$

troisième calcul par substitution des valeurs de la deuxième série de mensurations :

$$R_1 = 7.2 + 0.55 = 7.75\ \Omega, \quad R_2 = 21.6 + 0.55 = 22.15\ \Omega$$
$$i_1 = 0.45\ \text{Amp}, \quad i_2 = 0.37$$

$$\omega^2 L^2 = \frac{\overline{0.37}^2 \times \overline{22.15}^2 - \overline{0.45}^2 \times \overline{7.75}^2}{\overline{0.45}^2 - \overline{0.37}^2} = 820\ \Omega.$$

En multipliant les valeurs calculées ω et L nous obtenons ;

$$\omega\ L\ 1.690.000 \quad L = 14433$$
$$\omega 1\ L = 1.690.0 \times 14433 = 25.10q\ \text{abs. jedn.}$$
$$\omega^2\ L^2\ \overline{2\ 5}^2 = 625\ \Omega.$$

Les valeurs de $\omega^2 L^2$ déterminées par une triple mesuration s'accordént très bien, mais la valeur déterminée par la multiplication des valeurs trouvées auparavant ω et L montre une différence assez considérable :

$$\omega h = \frac{i_{eff} \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}{S}$$

et si l'on substitue les valeurs :

$$\frac{i_{eff} = 0.7\ \text{Amp},}{S = 50.24\ \text{dm}^2} \quad r = \overline{0.55}^2\ \Omega \quad \omega^2 L^2 = 820,$$

$$\omega h = \frac{0.7 \sqrt{0\ 55^2 + 820}}{50.24} = 0.38\ \text{U. M. P.}$$

Soit le calcul de vérification avec d'autres valeurs :

$$i_{eff} = 0.52\ \text{Amp}, \quad R = 2.16 + 0.55 = 22.05.$$
$$\omega^2 L^2 = 8.20, \quad S = 50.4\ \text{dm}^2$$

On a :

$$\omega h = \frac{0.52 \sqrt{488 + 820}}{50.4} = \frac{0.52 \times 36}{50.4} = 0.37\ \text{U. M. P.}$$

En multipliant les valeurs précédemment calculées ω et h nous obtenons :

$$1.690.000 \times 0.203 = 0.344\ \text{U. M. P.}$$

Nous avons donc trouvé trois valeurs qui s'accordent assez bien entre elles. Leur moyenne sera :

$$(0.38 + 0.37 + 0.344) : 3 = 0.364\ \text{U. M. P.}$$

Lorsque dans le circuit de mensuration, nous n'avions aucune résistance surajoutée dans les conditions du circuit principal oscillatoire semblables à celles de la 1re série de mensuration, nous avons obtenu une intensité dans le circuit de mensuration, égale à **0.7** Amp.

D'après la formule :

$$_{\omega}h = \frac{0.7\sqrt{\overline{0.55}^2 + 820}}{50.24}$$

nous obtenons $_{\omega}h$ en ce cas égal à **0.38 U. M. P.**, donc un peu plus grande que la valeur moyenne constatée pour cette grandeur :

Pour obtenir une valeur moyenne exacte, il faut donc réduire la valeur de l'équation trouvée dans la proportion $\frac{0.364}{0.38}$.

Afin de pouvoir lire $_{\omega}h$ en U. M. P. directement sur l'ampèremètre, il faut insérer dans le circuit de mensuration la résistance ohmique, que nous déterminons par l'équation :

$$\frac{0.38}{0.364} = \frac{\sqrt{(0.55 + x)^2 + 820}}{50.24}$$

$$2740 = (0.55 = x)^2 + 820$$

$$\sqrt{1920} = 0.55 + x$$

$$43.6 = 0.55 + x$$

$$X = 43.05\ \Omega.$$

Donc afin de pouvoir lire directement sur l'ampèremètre la valeur $_{\omega}h$ en U. M. P., il faut insérer dans le circuit de mensuration une résistance ohmique (celle d'un crayon), égale à 43.05 Ω

Cette résistance assez considérable séchauffera bien entendu un peu, et c'est pourquoi il serait à recommander de diminuer un peu le cercle de mensuration; il suffirait ensuite d'une résistance moindre que 43.05 Ω. En ce cas là, il faudrait naturellement modifier quelques-unes des données des calculs ci-dessus.

(Toutes ces mesures et tous ces calculs ont été faits par M. *Simek*, professeur agrégé, alors assistant de M. le prof. *Domalip*, dont la haute compétence et la grande amabilité sont bien connues).

REVUE DE LA PRESSE

GUILLEMINOT (H.). — **Manipulations de physique biologique,** préface de G. WEISS. Un volume in.-16. G. Steinheil, éditeur, Paris, 1910.

L'auteur résume dans ce petit volume toutes les notions de physique biologique utiles à l'étudiant pour suivre les manipulations de physique médicale. Il passe successivement en revue les principales applications de la méthode graphique, les manipulations relatives aux actions moléculaires, l'emploi des courants électriques dans un but diagnostique ou thérapeutique et les moyens pratiques de les produire, de les graduer et de les mesurer; une quatrième partie, la plus étendue, renferme l'étude de l'optique physique, de l'œil humain en particulier, et des appareils dont le maniement relève de l'optique médicale, tels que le polarimètre, le spectroscope, le microscope, l'ultra-microscope ; enfin la cinquième partie est consacrée à l'étude des rayons X et des rayons du radium.

Ce qui caractérise cet ouvrage, c'est que l'auteur, avant chaque description d'appareils, avant chaque exposé de procédés, donne un résumé concis des notions théoriques nécessaires pour les faire comprendre et les imposer à l'esprit sans effort de mémoire.

L'étudiant y trouvera ainsi brièvement exposées les notions théoriques de physique biologique dont il a besoin pour ses examens, et les applications qu'il doit en faire soit au cours des manipulations, soit plus tard à l'hôpital, au lit du malade, au laboratoire clinique ou dans sa clientèle privée.

Ce livre n'est donc pas un traité de physique biologique à ajouter à la liste de ceux qui existent déjà, c'est un manuel de lecture facile pour l'étudiant qui a besoin de se remémorer rapidement les notions acquises et de parcourir en peu de temps le champ d'applications de la physique à la pratique médicale.

ALBERS-SCHÖNBERG. — **La radiothérapie en gynécologie.** *Rapport au sixième Congrès de la Société radiologique allemande*, 1910.

L'auteur donne à son rapport les conclusions suivantes :

L'irradiation rœntgénique des ovaires amène chez ces organes une atrophie qui porte particulièrement sur les follicules de Graaf. On peut donc, par les rayons X, déterminer la production d'une ménopause artificielle. Chez les femmes âgées et qui sont près de l'époque de la ménopause, l'atrophie ovarienne et ses conséquences sont très faciles à réaliser, et cette atrophie est définitive. Chez les femmes plus jeunes, il faut des séances prolongées pour amener l'atrophie du follicule de Graaf. D'autre part, l'ovaire peut se régénérer, et l'atrophie ne pas être permanente : il faudrait donc pour amener la ménopause définitive des irradiations très fréquentes et répétées.

La production de la ménopause artificielle peut rendre des services dans le

traitement des myomes utérins, pour diminuer le volume des tumeurs et arrêter les hémorragies. On peut aussi la préconiser dans les cas où la ménopause s'accompagne de pertes sanguines et de douleurs. Les effets obtenus dans ces cas sont dus à l'atrophie des ovaires; mais il n'est pas impossible qu'il existe une action directe des radiations sur le fibrome lui-même.

Pour ce qui concerne d'ailleurs le traitement des fibromes utérins, les résultats sont variables suivant la position anatomique des tumeurs. C'est la variété intra-pariétale qui cède le mieux aux rayons, puis viennent les cas de tumeurs grosses et multiples et celles qui s'étendent dans les ligaments larges. La radiothérapie est contrindiquée dans les fibromes sous-muqueux, car elle augmente souvent les hémorragies dans ce cas. Dans toutes les circonstances, un examen gynéco-ogique complet et soigneux, accompagné éventuellement d'un examen histolo-gique s'impose.

Les irradiations sont à déconseiller dans les cas d'anémie, de myocardite, et dans tous ceux enfin où l'accroissement des pertes, qui se produit souvent au début du traitement peut être funeste à la malade.

Il existe des cas qui sont réfractaires au traitement radiothérapique. Si l'on n'a pas de résultats avec les doses élevées employées avec prudence, avec une bonne technique et des irradiations profondes, il est préférable d'en rester là plutôt que de risquer de léser d'autres organes par des irradiations prolongées. Même si l'on n'obtient pas la ménopause artificielle, il est fréquent de voir les hémorragies diminuer et les troubles généraux s'amender. Dans la règle, les fibromes diminuent de volume et peuvent, parfois, disparaître complètement. Il faut toutefois pour cela des applications prolongées, et il faut savoir que, dans certains cas, il est impossible d'obtenir de diminution des tumeurs.

En somme, les meilleures indications de la radiothérapie en gynécologie sont les douleurs et les hémorragies de l'époque de la ménopause. Les résultats sont plus faciles à produire encore chez les femmes ayant dépassé la cinquantaine. Ceux-ci sont alors parfois très rapides et les pertes disparaissent promptement, à condition qu'elles ne soient pas liées à des phénomènes infectieux. Il faut toutefois employer une technique irréprochable pour éviter de léser les organes voisins.

SIDNEY LANGE. — **Etude radioscopique de l'anévrysme aortique.** (*Lancet Clinic*, Février 1910).

L'auteur est d'avis que les rayons X permettent un diagnostic très précoce de l'anévrysme aortique, et qu'il est possible, grâce à la radioscopie, de découvrir de petits anévrysmes ou des dilatations de l'aorte avant l'apparition des symptômes cliniques importants. Tout malade qui souffre de crises de dypsnée, de toux, de douleurs thoraciques, doit systématiquement être examiné par ce procédé. La recherche radioscopique de l'anévrysme aortique est basée sur ce fait que le contenu opaque du médiastin tranche nettement sur la clarté pulmonaire de chaque côté. L'apparence du médiastin normal est bien connue aujourd'hui, et l'identification des diverses portions de l'ombre médiastinale avec les organes contenus a été faite par Delacamp à l'aide d'études sur le cadavre.

Il est possible de différencier par les rayons X la simple dilatation aortique d'un véritable anévrysme. Contrairement aux idées généralement admises, les

pulsations vues ou senties dans le cas de gros anévrysmes ne sont pas dues à l'expansion de la tumeur, et l'existence de cette dernière n'est pas nécessaire pour que l'on puisse faire le diagnostic d'anévrysme. L'arrêt du cachet de bismuth descendant dans l'œsophage est un signe commun à toutes les variétés d'anévrysmes aortiques, mais qui a une valeur spéciale dans le cas des petits anévrysmes postérieurs de la crosse, qui ne se laissent guère voir sur les côtés du vaisseau. Il peut indiquer l'obstruction œsophagienne longtemps avant que le malade accuse de la dysphagie. Un autre signe résulte de la modification de niveau du diaphragme que l'on peut observer dans certains cas ; il semble, en effet, que quelques anévrysmes soient capables de comprimer le nerf phrénique ; si l'anévrysme est petit, il y a irritation du nerf et le diaphragme contracturé s'abaisse du même côté ; si l'anévrysme est volumineux, le nerf est paralysé, et le côté correspondant du diaphragme reste élevé et immobile.

ROBERT ABBE. — **Le radium employé comme traitement spécifique du sarcome à myéloplaxes.** *New-York Medical Record*, 1910.

L'auteur rapporte onze cas de sarcomes traités avec succès par le radium. Sur ces onze cas, neuf étaient des sarcomes de la région des mâchoires, un du sternum et un de la région pelvienne. Toutes ces tumeurs ont présenté une rétrocession avec tendance au retour des tissus à l'état normal, ce qui éveille l'idée d'une action spécifique du radium. L'auteur, pour expliquer celle-ci, admet que la multiplication anormale des cellules qui constituent la masse néoplasique est peut-être due à la perte de l'équilibre des forces électriques qui préside à la multiplication régulière des cellules (?) ; le radium viendrait selon lui suppléer à l'équilibre électrique cellulaire et permettre aux éléments anatomiques de reprendre leurs fonctions normales.

Quoiqu'il en soit de cette théorie, les cas relatés par l'auteur sont remarquables si l'on pense que dans trois d'entre eux il eût été nécessaire de réséquer une partie importante du maxillaire inférieur, et une portion notable du maxillaire supérieur dans deux autres ; chez un autre malade, dont les deux maxillaires étaient pris, toute opération eut été impossible. La tumeur sternale qui était fortement vascularisée, eut probablement donné prise à une hémorragie fatale, si une intervention eût été pratiquée ; encore le néoplasme n'aurait-il pu être que partiellement excisé. De l'avis de Abbe, tout sarcome à myéloplaxes devrait être traité par le radium avant toute tentative opératoire, et l'on pourrait s'attendre, avec cette méthode, à de remarquables succès.

C. LURASCHI

C'est avec un regret bien sincère que nous publions ici la nouvelle de la mort de M. C. Luraschi, ancien Secrétaire de la Rédaction des *Annales d'Electrobiologie*.

La perte de M. Luraschi sera vivement sentie par tous nos confrères qui l'avaient connu : Organisateur infatigable du IIIe Congrès international d'Electrologie et de Radiologie Médicales, tenu à Milan en 1906, il avait su nous préparer une réception très affectueuse. Compagnon loyal et aimable, il se faisait vite estimer par tous ceux qui l'abordaient et le sympathique électrothérapeute Milanais était, de l'avis de tous, un véritable charmeur.

La mort inattendue vient donc frapper cet homme encore jeune, en l'arrachant à l'œuvre scientifique à laquelle il s'adonnait.

Reçu docteur en médecine en 1890, après quelques travaux de pathologie interne, C. Luraschi s'enthousiasme pour les problèmes les plus ardus de l'électricité médicale, et en 1894 publie un travail très remarquable sur les tranformateurs de courants et sur les courants transformés, puis, bientôt après, ses recherches sur la thermo-esthésiométrie électrique.

Dès lors sa vie est bien tracée, et nous le voyons, en 1896, l'année même de la découverte de Rœntgen, faire une communication à l'*Association médicale Lombarde* sur la technique radiographique.

La radiologie en effet devait bientôt absorber toute l'activité de ce chercheur qui, dès 1897 publie une foule de travaux très intéressants sur la radiologie médicale, parmi lesquels nous pouvons citer ses essais sur le traitement de la tuberculose expérimentale avec les rayons de Rœntgen (1897), ses études sur une nouvelle bobine intensive (1901), ses publications sur un appa-

reil nouveau pour la radiographie stéréoscopique et enfin sur l'application des cônes limitateurs en radiographie.

En 1905, il est élu membre du Conseil municipal de la Ville de Milan, où, de 1905 à 1910, il développe une très grande activité, pour le plus grand intérêt de la corporation médicale qu'il représentait avec tant d'autorité.

Dès son élection au Conseil, il s'occupe des problèmes de l'hygiène publique, et le 21 décembre 1905, il prononce un discours remarquable sur la réforme du bureau d'hygiène de Milan.

En 1907, chargé par la ville de l'enseignement de la radiologie médicale aux Instituts cliniques de perfectionnement de Milan, il y fait une conférence sur l'électricité dans ses rapports avec les énigmes philosophiques de la matière et de l'essence de la vie, et il y développe des vues personnelles sur les plus intéressants problèmes de la nature.

Jeune encore, et plein d'ardeur, le docteur C. Luraschi semblait avoir devant lui une longue carrière ; il était justement en cours d'examens pour l'Agrégation Universitaire et pour l'enseignement de la Physiothérapie, lorsque tout à coup la maladie le terrassa.

La mort de M. Luraschi est venue bientôt plonger dans un deuil véritable ses amis et ses admirateurs.

M. Bertolotti.

Note sur le réglage de la cage.

par M. **E. DOUMER**

Le réglage de la cage à autoconduction prend tous les jours une importance plus grande et tout le monde est aujourd'hui d'accord sur ce point que de lui dépendent les résultats cliniques que l'on obtient. Il est donc utile d'examiner les différents moyens employés jusqu'à ce jour et de connaître le degré de confiance qu'on peut lui accorder.

Les médecins électriciens ont l'habitude pour régler leur cage de se baser :

1° Soit sur la longueur des étincelles qu'ils peuvent tirer de la dernière spire de la cage : en approchant d'elle un corps conducteur relié au sol ;

2° Soit sur la nature des étincelles de l'éclateur ;

3° Soit sur l'éclat d'une lampe à incadescence, fermant un circuit métallique placé dans le champ magnétique de la cage perpendiculairement aux lignes de force.

Aucun de ces moyens n'est recommandable.

Le premier parce qu'il ne nous renseigne en rien sur le champ magnétique de la cage. Les étincelles que l'on tire du solénoïde ne dépendent, en effet, que des phénomènes électrostatiques oscillants dont il est le siège et qui n'interviennent que pour le rendre moins efficace au point de vue des effets hypotenseurs. C'est tout à fait à tort que l'on s'imagine qu'une cage est d'autant plus active au point de vue de l'autoconduction que les étincelles que l'on peut tirer de ses extrémités sont plus longues ; c'est précisément le contraire qui a lieu.

Ce moyen est donc à proscrire complètement dans le réglage de la cage dont on attend des effets hypotenseurs.

Le second et le troisième moyens en principe sont exacts, mais en pratique ils sont suffisants, car, s'ils nous permettent de régler un appareillage donné de façon à lui faire rendre le maximum de champ magnétique qu'il peut fournir, ils ne nous indiquent pas du tout si ce champ a la puissance voulue pour donner les résultats désirés, ni si les différents appareillages, réglés en apparence de façon à donner le maximum de champ, sont égaux.

Ils ont, en outre, les inconvénients suivants:

L'éclat de la lampe du petit circuit explorateur dépendra de sa résistance et de la résistance du circuit ; il dépendra aussi de la surface de la boucle formée par ce circuit. Pour que deux lampes puissent donner des réglages comparables il faudrait donc que ces résistances et les surfaces soient indentiques; il faudrait aussi que l'observateur soit apte à apprécier les valeurs relatives des éclats fournis par les deux lampes.

En outre, les résistances que l'on peut donner au circuit total formé par la lampe et la boucle métallique devant être toujours relativement petites, le système absorbe une partie de l'énergie magnétique du champ pas du tout négligeable et dont malheureusement il est difficile d'apprécier l'importance. Donc, insécurité et incertitude dans la puissance du champ magnétique de la cage, d'une part, diminution appréciable du pouvoir électro-moteur de ce champ, tels sont les deux inconvénients de ce moyen de réglage.

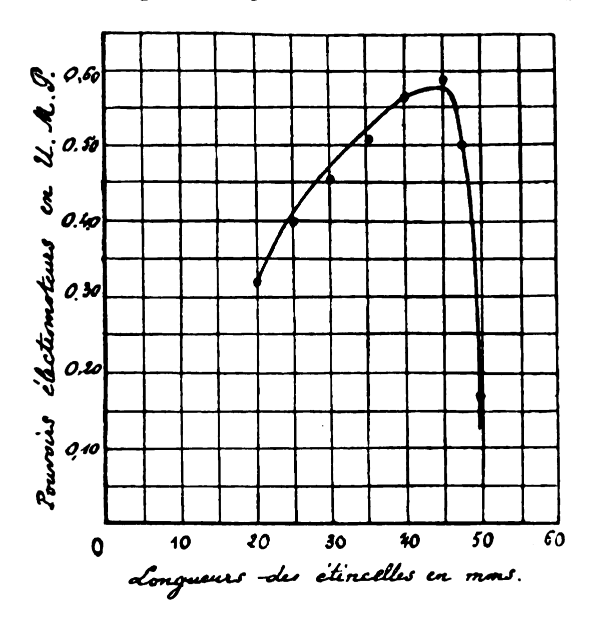
Avec les étincelles de l'éclateur, aux inconvénients qui précèdent viennent s'en ajouter d'un autre ordre. Il est certain que la longueur de ces étincelles ont une grande influence sur le champ de la cage et que pour un appareillage donné ces étincelles doivent avoir une longueur optima, déterminée, variable d'un appareillage à un autre. On conseille avec juste raison de donner à ces étincelles une longueur telle que leur éclatement produise un bruit particulier qui les font dire *claquantes* ; il faut en outre qu'elles se suivent rapidement pour que l'oreille ne perçoive aucun intervalle entre elles. Mais il n'est pas toujours aisé d'apprécier cette double qualité des étincelles, surtout lorsque l'éclateur est entouré d'un étouffoir.

J'ai recherché comment varie le pouvoir électro-moteur du champ d'une cage avec la longueur d'étincelles *claquantes*. Je me suis servi d'une cage de Gaiffe de 22 spires et de un mètre de diamètre, actionnée par un grand meuble de Gaiffe absorbant au primaire un courant de 10^A, 75. Je faisais varier la longueur des étincelles en restant toujours dans les limites entre lesquelles elles possèdent ce caractère de claquement indispensable à la production de courants oscillants. J'ai traduit dans la courbe suivante les résultats trouvés.

J'ai porté en abscisses les longueurs des étincelles en millimètres et en ordonnées les pouvoirs électromoteurs exprimés en U. M. P. Ce pouvoir électromoteur croit d'abord rapidement avec la longueur des étincelles, plus lentement ensuite, atteint un maximum, puis diminue brusquement à partir de ce maximum.

Evidemment toutes ces étincelles n'ont pas la même qualité de cla-

quement et une oreille un peu exercée perçoit des différences sensibles entres-elles : à 20mm elles sont un peu *bruissantes*, moins nettement claquées lorsqu'on les observe à l'éclateur nu, mais si l'éclateur est recouvert elles ne se distinguent des étincelles de 45mm que par leur bruit moins intense, mais comme elles paraissent être beaucoup plus nombreuses on aurait pu croire qu'elles leur sont au moins équivalentes.



On voit qu'il n'en est rien, puisque le champ qu'elles donnent est d'un gros tiers moins fort.

Ce sont avec l'appareillage employé les étincelles de 45mm qui sont les plus efficaces. Si on augmente, même légèrement la distance explosive, quoique les étincelles conservent les mêmes qualités sonores, le champ baisse aussitôt. Ce phénomène est dû à ce que leur nombre diminue.

On voit donc combien il importe de faire un réglage très fin de la longueur des étincelles des éclateurs puisqu'avec le même appareillage et la même intensité du courant au primaire, suivant la distance d'éclatement des étincelles, les champs varient de 0,32 à 0,58 U.M.P.

Il faut croire que ce réglage n'est pas aussi facile qu'on pourrait le supposer, car ayant fait régler le même appareil, alimenté par le même courant de 10,75, par différentes personnes accoutumées aux appareils de haute fréquence et ayant tous les jours l'occasion d'en faire usage,

les champs obtenus ont varié considérablement; il a été de 0,48 U. M. P. pour l'une, de 0,42 pour une autre et de 0,35 seulement pour une troisième, alors qu'en me basant sur l'observation du mesureur de champ dont je vais parler j'ai pu faire donner à cet appareil un champ de 0,59 U. M. P.

On voit par là combien est incertain le réglage de la cage en se basant sur l'observation des étincelles de l'éclateur.

Le moyen le plus simple, le plus rapide et en même temps le plus exact, consiste à employer un *mesureur de champ* et de faire varier la longueur des étincelles de l'éclateur jusqu'à ce qu'on ait obtenu le champ désiré.

Autrefois, lorsque l'emploi de ce mesureur nécessitait des calculs compliqués, ce moyen n'était guère pratique, en clinique du moins, il était tout au plus bon pour des recherches scientifiques où l'on prenait le temps de procéder aux mesures diverses et aux calculs nécessaires. Mais cet inconvénient n'existe plus : la Maison *Gaiffe* vient de réaliser avec une grande habileté et beaucoup de science un *mesureur de champ à lecture directe*, dont j'avais posé le principe et donné la théorie et qui, entre autres avantages, à cause de sa très grande résistance, n'absorbe qu'une quantité négligeable de l'énergie du champ et mesure exactement le champ tel qu'il agit sur le malade. Cet appareil, placé dans l'intérieur de la cage, de façon que la surface de la boucle soit perpendiculaire aux lignes de force magnétique, donne par simple lecture le pouvoir électromoteur du champ qui le traverse exprimées en *Unités médicales pratiques*. Dans ces conditions la mesure d'un champ devient aussi aisée et aussi facile que la mesure de l'intensité d'un courant continu.

Essais sur l'application des courants électriques chez les ataxiques.

Par M. BILLINKIN.

I

Le traitement par la rééducation a rendu un service immense aux ataxiques, et nul ne conteste à l'heure actuelle que c'est bien le traitement de choix. Malheureusement, si bien rééduqué que soit un ataxique, il n'est jamais entièrement guéri. Son état pathologique persiste, et il ressent encore de nombreux troubles. Il est donc bien naturel de seconder la rééducation par d'autres traitements. Ces traitements sont aussi nombreux qu'inefficaces. Tout a été essayé dans l'ataxie : tout réussit au début, tout est appelé à échouer à bref délai. Aussi, une étude approfondie et attentive s'impose pour juger de l'efficacité d'un traitement chez un ataxique. Avant tout il faut se méfier de l'appréciation du malade.

L'ataxique est l'être suggestionnable par excellence. Généralement très sain d'esprit, frappé à l'âge moyen, cet âge viril, qui, « contre les coups du sort, songe à se maintenir », il n'est jamais résolu à supporter son infirmité avec résignation. Le désir ardent de guérir soutiendra longtemps sa foi. Il se prête à tous les traitements, et pour peu qu'on lui promette une amélioration, il suit en aveugle les prescriptions de son médecin et donne une interprétation favorable à tous les phénomènes et à toutes les sensations. Cette mentalité propre aux ataxiques est typique. Elle s'observe chez tous les tabétiques sans exception, et dure très longtemps, sinon pendant tout le temps de la maladie. Cette autosuggestion explique que tant de médecins consciencieux ont vanté et vantent encore tant de traitements soi-disant utiles et sérieux pour l'ataxie.

Parmi ces traitements auxiliaires, l'électricité a toujours été essayée de façon ou d'autre. Comme les autres traitements, son emploi n'a jamais été judicieux et les résultats signalés sont plus qu'hypothétiques. Dans ces derniers temps, l'électricité médicale, grâce à son grand développement, aux vrais succès obtenus par elle dans d'autres maladies, à la crédulité publique qui lui est attachée, a hanté plus que jamais l'esprit des ataxiques. Les établissements multiples, qui existent dans les grands centres et qui ne sont pas toujours dirigés par des médecins compétents, trouvent dans les

ataxiques des clients dociles: l'on fait sur ces malheureux des applications de toutes les modalités électriques. Ces appplications sont souvent loin d'être inoffensives. Elles donnent quelquefois de la satisfaction aux malades, mais leur action est éphémère, et tient surtout à la fausse joie éprouvée par l'ataxique pendant un laps de temps, hélas, toujours court.

Disons tout de suite que nous ne croyons guère que cette autosuggestion soit l'unique cause du succès obtenu par la rééducation. Nous partageons d'une manière absolue l'opinion de *Fraenkel*. La Rééducation est le seul traitement qui réussisse toujours. Elle n'a, bien entendu, aucune action sur la lésion; elle apprend au malade à éviter les écueils que la maladie crée; elle lui enseigne à se défendre contre les troubles et à utiliser les ressources de sa volonté et de son intelligence pour accomplir artificiellement ce que le bien portant fait naturellement.

Nous avons fait une étude attentive des effets de l'électricité sur les ataxiques. Cette étude est loin d'être complète. Ce n'est qu'une ébauche, mais elle permet déjà de conclure qu'il faut être sobre dans son emploi, qu'on ne peut impunément en faire usage et que ses indications chez les ataxiques sont fort restreintes. En tout cas, elle a des eftets nocifs qu'il importe de bien connaître et dont il faut se méfier.

II

Au point de vue de l'électrisation, nous partageons les ataxiques en trois catégories :

I. Les ataxiques atteints seulement de troubles dorsaux-spinaux.

II. Ceux qui ont de l'incoordination franche des membres soit inférieurs, comme c'est le cas plus fréquent, soit supérieurs.

III. Ceux que nous électrisons pour des troubles viscéraux.

Les deux derniers termes sont compris par tout le monde. Le premier nécessite quelques explications, parce qu'il n'est pas encore entré dans le vocabulaire médical courant. Les auteurs allemands insistent beaucoup sur les troubles de la musculature dorsale. Ces troubles sont très précoces et leur apparition précède tous les autres phénomènes morbides. C'est un fait connu que la première difficulté qu'éprouve un tabétique, c'est de monter et de descendre un escalier. Il ne peut plier normalement le dos ainsi que le bien portant. Son dos s'en va en arrière, de là, impossibilité de poser normalement le pied, impossibilité de se maintenir en équilibre. Bien avant que l'ataxique soit aux prises avec cette difficulté si caractéristique qu'elle suffit à elle seule pour faire le diagnostic du tabes, le malade éprouve pendant très longtemps, quelquefois pendant des années, une gêne toute particulière dans le dos.

A cette époque, aucun signe du tabes n'existe encore. Cette gêne, que le malade explique mal et que le médecin ne saisit pas toujours bien, peut se résumer en ces quelques mots Il sent son dos quand il est assis, il a besoin de s'adosser (1) ; cette sensation disparaît complètement lorsqu'il est couché. Naturellement, ces troubles augmentent au fur et à mesure de l'évolution du tabes et ne disparaissent jamais. Tous les tabétiques sans exception parlent d'une faiblesse dans le dos et dans les reins.

Au point de vue de notre sujet, les troubles dans le dos sont très importants à connaître, aussi nous permettrons-nous d'y insister tout particulièrement.

Nous venons de dire que la gêne du dos est antérieure à tous les phénomènes, à tous les symptômes classiques de l'ataxie Nous traitâmes un malade en 1901 pour cette douleur vague, mais persistante du dos. Nous consultâmes M. le Professeur *Raymond* qui n'osa pas diagnostiquer le tabes, tous les signes classiques manquant. Nous appliquâmes la faradisation et la friction galvanique. Quoique le malade fût soulagé après chaque séance, la difficulté de descendre un escalier commença à se manifester, et le diagnostic du tabes s'imposa. Si nous prenons pour maxime que ces mots : « Je marche mieux, je me sens mieux », ne signifient rien dans la bouche du tabétique, nous pourrons toujours nous rendre compte quels sont les effets de l'électrisation de la musculature du dos en faisant monter et descendre un escalier. Comme les troubles du dos augmentent avec le temps, il est de plus en plus facile de le constater sur le même malade. Il n'est même pas prudent, de répéter trop souvent cette expérience, ainsi que nous le verrons plus loin.

En ce qui concerne les membres inférieurs, les effets de l'électrisation ne sont pas faciles à constater quand l'incoordination est prononcée, mais en revanche on peut s'en rendre compte lorsque le tabétique est rééduqué, quand son incoordination est vaincue ou atténuée.

L'influence de l'électricité sur les membres supérieurs peut être étudiée avant ou après la rééducation.

Il existe un critérium sûr qui ne laisse subsister aucun doute. Le moment auquel le malade est soumis à l'électrisation a son importance. L'ataxie est un état chronique, mais des poussées aigues sont fréquentes. Elles sont annoncées par des douleurs intercostales et dans les muscles des membres. A cette période, il faut particulièrement éviter tout traitement trop actif de crainte d'aggraver la poussée imminente.

---

(1) Remarque : Il y a quelques cas de tabes légers, où les troubles du dos restent atténués, mais ils sont quand même présents.



III

Avant de citer des faits et d'exposer notre manière de voir, il faut que nous insistions sur une notion toute particulière quand il s'agit de la marche d'un ataxique. En effet, beaucoup d'auteurs de très bonne foi ont attribué à l'électricité des effets bienfaisants sur la marche des ataxiques. Le grand *Duchenne* de Boulogne croyait même sincèrement à son utilité. Comment se fait-il que cet excellent observateur, et tant d'autres, aient pu être induits en erreur? L'explication est simple, il faut distinguer deux sortes de troubles dans la marche de l'ataxique; les troubles adynamiques et les troubles statiques. L'incoordination est un trouble adynamique; elle peut être très prononcée sans que le malade soit arrêté; il continue tout de même à marcher. Mais quand il a subi quelques chutes, lorsqu'il s'est rendu compte du danger auquel sa marche déréglée l'expose, et même chez les malades, appartenant à la haute société, des effets ridicules produits par ses pas mal assurés, la peur que la brusquerie de ses mouvements provoque chez ceux qu'il fréquente, la crainte du tabétique et son insécurité augmentent subitement au point qu'un aide lui devient indispensable. Même bien rééduqué, un malade dont l'incoordination a presque disparu, n'en marchera pas pour cela plus hardiment, s'il reste sous l'impression de cette influence psychique. Cela constitue le trouble statique. Ces deux troubles statique et dynamique se confondent et sont rarement dans la même proportion chez le même malade.

Or, chez le tabétique, les troubles statiques disparaissent assez vite. Il suffit qu'il sente quelqu'un à côté de lui, qu'on lui pose la main sur l'épaule, qu'il se trouve en présence de son médecin, il suffit que l'on commence avec lui n'importe quel traitement, en lui affirmant qu'il va marcher, pour qu'effectivement il ose marcher Naturellement il conservera toujours toute son incoordination ou à peu près. Cette amélioration statique durera jusqu'au jour où il fera encore une chute, où il glissera, où un accident futile suffira pour le ramener dans son état primitif. Aussi les auteurs qui parlaient de l'amélioration de la marche des ataxiques ont toujours confondu le relèvement passager de l'état statique, fugace et sans intérêt, avec une vraie amélioration dynamique, la seule durable et importante à obtenir. Il résulte de ce que nous venons de dire qu'il existe chez l'ataxique, à part sa suggestionnabilité, un élément tout spécial, capable de fausser notre jugement et de nous induire en erreur. Revenons à ce que nous avons dit: quand nous avons électrisé les muscles de la colonne vertébrale d'un ataxique au début, il peut sentir une améliora-

tion provoquée par l'anesthésie passagère de cette sensibilité musculaire, mais dès qu'il est obligé de descendre un escalier, c'est-à-dire, dès qu'il se voit dans la nécessité de mettre en jeu sa musculature dorso-lombaire, on peut constater que les séances d'électricité, loin d'améliorer sa musculature, ont plutôt aggravé le trouble de ses fonctions.

Nous ne parlons pas de ce traitement classique de galvanisation d'une intensité de 10 ou 20 mA., faite sur le dos avec deux plaques; nous croyons que cette galvanisation est à peu près inoffensive; elle ne peut avoir ni effets salutaires, ni effets nocifs, son peu d'intensité lui enlevant toute importance.

La friction galvanique et la faradisation de la colonne vertébrale ont été essayées par nous sur sept malades, en 5 à 13 séances, d'une durée de dix minutes chaque, et nous avons toujours vu les troubles de la colonne vertébrale augmenter chez les non-rééduqués. Mieux vaut avoir recours aux pointes de feu et aux vésicatoires qui n'ont jamais fait de bien aux ataxiques, mais qui, du moins, n'ont jamais accentué les troubles des muscles dorso-spinaux. Notre excellent confrère, le docteur *Gibbon*, de Caen a préconisé l'effluvation de haute fréquence. Selon cet auteur, la marche des malades s'améliore à la suite de ce traitement. Nos essais n'ont pas confirmé ces résultats; nous craignons fort que M. *Gibbon* ne confonde l'amélioration statique, dont nous avons parlé, avec l'amélioration dynamique.

IV

Si les quelques expériences que nous avons faites sur les muscles dorso-spinaux, au point de vue de la galvanisation et de la faradisation, ont été défavorables, on ne pouvait encore rien conclure de positif; on ne connait pas exactement les troubles des muscles de la colonne vertébrale, et il est impossible de définir avec précision l'action de l'électricité sur eux. L'épreuve de l'escalier est assez nette, mais reste sans explication: on constate les effets, mais il est difficile de remonter aux causes. Aussi faudrait-il même se demander si l'aggravation que nous avons constatée est dûe à un vulgaire hasard et s'il est judicieux d'en tirer des conclusions. Nous avons pu étudier cette question avec beaucoup plus de clarté et la serrer de près en faisant la friction galvanique et la faradisation des muscles des membres d'ataxique, ainsi qu'en faisant des constatations sur nos malades rééduqués qui se sont fait électriser ailleurs. Il est bien entendu ainsi que nous l'avons déjà dit, qu'on ne peut étudier cette question avec précision que sur des malades rééduqués, et, qu'en voulant faire ces essais sur les malades en pleine incoordination, les conclusions manqueraient de netteté. Cependant, il est un fait certain que les grands

cliniciens ont toujours rejeté l'électrisation des membres des ataxiques et ont été hostiles à cette pratique à l'époque même où les malheureux tabétiques avaient au moins besoin d'un remède moral. En étudiant les effets de la friction galvanique et de la faradisation sur les muscles des membres des ataxiques, nous prenons pour critérium trois phénomènes qu'on peut constater sur chaque ataxique et qui rendent toute hésitation impossible. Nous avons cherché des signes visibles et indiscutables pour éviter les erreurs toujours à craindre quand on fait intervenir l'avis du malade :

I) On sait que le sens musculaire revient jusqu'à un certain degré chez les rééduqués et qu'on peut toujours reconnaître si le malade le possède à certain moment. On peut donc voir ainsi que nous allons le démontrer, si après chaque électrisation le sens musculaire à fléchi ou non.

II) En dehors de l'incoordination, il faut étudier la lenteur du mouvement. Si le malade peut effectuer un mouvement avec coordination, mais ne peut le faire avec une lenteur maxima, cela dénoterait qu'il existe quand même un trouble moteur dont il sera facile de déterminer la cause.

III) Chaque rééduqué peut arriver à plier simultanément les deux genoux ; mais dès que pour une cause ou pour une autre il commence à retomber dans ses fautes primitives, cette possibilité de la flexion simultanée des deux genoux disparait. Enfin, on peut encore rechercher un quatrième signe, qui est l'aboutissant des trois premiers. Si le malade, à la suite d'un traitement fait sur la musculature, recommence l'incoordination, si cette nouvelle incoordination suit de près le traitement, il est tout naturel de lui en attribuer la cause.

(A suivre.)

Réalisation de la transthermie sans altération des tissus normaux par le bain thermo-électrique.

Par M. E. DOYEN.

Lorsqu'en août 1905, j'ai étudié les effets des courants de haute fréquence sur les tissus cancéreux, j'ai constaté que leur action destructive devait être attribuée uniquement à l'élévation de température, et que cette action destructive était fonction de la chaleur obtenue. Je savais, par des expériences antérieures, que le virus cancéreux ne résiste pas à la température de 55° centigrades, tandis que les tissus normaux supportent une température de 58 à 60°.

J'ai bientôt abandonné le résonnateur d'*Oudin*, qui produit des courants d'une tension inutile et d'une intensité insuffisante, pour adopter le premier dispositif du professeur *d'Arsonval*.

J'ai constaté que les étincelles de haute fréquence et de basse tension lorsque l'intensité du courant est suffisante, produisent un effet thermique violent, mais que la pénétration de la chaleur dans la profondeur des tissus est encore mieux réalisée par le contact de l'électrode. L'effet est d'autant plus intense que la surface de l'électrode est plus réduite. Lorsque l'électro-coagulation dépasse les limites du cancer, les nerfs résistent moins bien que les vaisseaux parce que les parois vasculaires sont refroidies par le courant sanguin.

J'ai cherché à éviter l'excès de température en distribuant la transthermie sur une surface d'une certaine étendue, avec un disque métallique; la peau s'échauffe et blanchit à la circonférence de cette électrode, tandis qu'il ne se produit au centre aucune élévation de température.

Il me fallait trouver un dispositif capable d'assurer une répartition régulière de l'effet thermique.

J'ai obtenu ce résultat en interposant entre l'électrode et les tissus de l'eau salée isotonique. Cette eau salée est versée dans la plaie, ou bien on la retient par un bourrelet pneumatique non conducteur. On peut employer une électrode tubulaire et un courant d'eau salée.

Les effets du bain thermo-électrique sont très intéressants.

Supposons une cavité résultant de l'ablation de ganglions cancéreux du cou. Au fond de la plaie se trouvent la jugulaire, la carotide et le nerf

pneumogastrique. Or, la moindre étincelle de haute fréquence jaillissant au voisinage du nerf pneumogastrique peut déterminer la mort.

Le bain thermo-électrique, dont on peut suivre les effets à l'aide du thermomètre centigrade à alcool, où l'on n'observe pas les courants secondaires de Foucault, élève la température de la plaie dans toute son étendue et permet d'obtenir exactement l'effet utile, c'est-à-dire la température de 55 à 58° sans produire aucune lésion des tissus normaux.

Si la température du liquide dépasse 55°, il est facile de l'abaisser par un courant d'eau salée froide. Le refroidissement de l'eau salée conductrice ne s'oppose aucunement à l'effet de transthermie. On peut employer le bain thermo-électrique au traitement de certaines affections des cavités articulaires et viscérales.

Le bain thermo-électrique réalise, en médecine et en chirurgie, un progrès considérable, car il permet de détruire la plupart des cellules pathologiques sans altérer les tissus normaux, plus résistants à la chaleur.

Le bain thermo-électrique prévient à coup sûr, après les opérations chirurgicales, la réinoculation des cellules cancéreuses dans la plaie.

Hypertension artérielle. Artério-sclérose. D'Arsonvalisation.

Par M. **Edouard SLAVIK** (de Prague).

(Suite et fin.)

On a vu par tout ce qui précède, combien il est justifié d'attribuer une importante signification à l'hypertension artérielle, et, en second lieu, combien est autorisé l'emploi de la d'Arsonvalisation comme méthode thérapeutique des maladies précitées.

Les objections et les reproches faits à la d'Arsonvalisation sont démentis par les autorités citées au cours de cette étude. Quant aux attaques de ceux qui, sans expérience personnelle des malades, veulent s'élever contre les faits, elles se réfutent par elle-mêmes. Je fais allusion ici, aux brochures « Nouvelles méthodes de traitement » et « L'artériosclérose », publiées à Prague même par un électrothérapeute. Je me contenterai d'en citer quelques passages :

Ainsi on lit dans la première brochure :

« Les courants de haute fréquence et de haute tension se produisent par la décharge des bouteilles de Leyde, quand on les relie au secondaire de l'inducteur Ruhmkorff. On peut ensuite les renforcer encore additionnellement par des résonateurs ou des solenoïdes (!) ».

Les courants de haute fréquence ont été introduits dans la thérapeutique par les Français, et on leur a attribué d'abord une action remarquable, mais au cours du temps, on est revenu de cette idée. On les proclamait principalement spécifiques contre l'artériosclérose, mais les travaux de *Huchard* ont ramené les choses au juste point.

« En se servant des méthodes objectives pour la mensuration de la pression sanguine, on ne peut pas, après les séances, constater l'abaissement de la pression, et même, par des applications plus fréquentes, on ne peut arriver aux résultats que l'on peut obtenir par d'autres moyens. Dans ce sens se sont prononcés aussi *Bergonié*, *Broca* et *Férié*. »

« On *renie* même aux courants de haute fréquence en général toute action physiologique sur l'organisme ; il est toutefois *impossible* de laisser *inaperçue* leur influence sur la nutrition et par là, indirectement, sur le diabète, la goutte, le rhumatisme, le nervosisme, etc., leurs effets



sur les affections accompagnées de prurit et leur influence sédative sur les *affections douloureuses*. Dans ces derniers temps, on a employé ces courants à la fulguration d'après *Keating-Hart* dans le traitement des ulcérations malignes et surtout du cancer. »

« Je m'occupe du traitement par les courants de haute fréquence depuis plusieurs années, et j'avoue sincèrement que dans la grande majorité des cas je préfère le traitement par l'électricité sous forme de bains complets, éventuellement de bains à quatre cellules, souvent même par l'électrisation locale, parce que par ces moyens on peut obtenir des effets sûrs et rapides et que l'appareillage pour les bains électriques étant loin d'être si onéreux; il est, par suite, accessible a plus de malades.

Et plus loin :

« Il serait intéressant, grâce aux données statistiques, de savoir si les artérioscléreux *ne sont pas pendant le traitement par les courants de haute fréquence exposés à être frappés d'apoplexie.* » (*!*)

Or, je suis personnellement bien autorisé par le Prof. *Doumer* et par M. *Moutier* à déclarer que : « Jusqu'à présent il n'a pas été signalé un seul cas d'accident, en cas d'artério-sclérose traitée par la méthode de Moutier convenablement appliquée.

Et d'ailleurs, le lecteur a déjà pu se convaincre que ni *Moutier*, ni aucun de ses adeptes n'ont jamais observé aucune influence nuisible de la d'Arsonvalisation sur l'état des malades pendant le traitement de l'artériosclérose par la d'Arsonvalisation. « Par la d'Arsonvalisation associé au régime alimentaire on peut toujours ramener la pression à la normale dans un temps assez court, *sans exposer les malades à un accident quelconque* » (1).

« L'application des courants de haute fréquence est, si l'on surveille constamment l'état de la circulation sanguine, absolument sans danger et ne peut en rien incommoder le malade » (2).

Bien plus, j'ai prouvé l'action de la d'Arsonvalisation non seulement sur l'apoplexie menaçante, mais encore après l'apoplexie (3).

Dans sa brochure « *La sclérose artérielle* », le même auteur dit :

« Depuis ces dernières années on parle beaucoup du traitement de l'artériosclérose par les courants de haute fréquence (d'Arsonvalisation). Mais les opinions des médecins sont divergentes à ce point de vue et il faut attendre des observations plus nombreuses ainsi que les décisions de spécialistes autorisés ».

(1) A. MOUTIER. — Le traitement de l'hypertension artérielle par les agents physiques. *Ier Congrès de Physiothérapie.* Liège, 1905, p. 23.

(2) BONNEFOY, *loc.cit.*

(3) Voir CHALLAMEL, *l. c.* et mes cas XV, XXIV, XLVIII, LI[illegible], LXXV, etc.



Plus loin il dit encore :

« En pratique on ne peut cependant laisser inaperçu, que le public (!) a pour les courants de haute fréquence une certaine méfiance et, comme en France, il court chez nous des bruits défavorables à la d'Arsonvalisation. « Tant que ce traitement est fait après un diagnostic bien établi, on ne peut pas ajouter foi à de tels bruits; mais il est *certain que quelques affections du cœur et des vaisseaux doivent être généralement regardées comme des contrindications à l'électrothérapie* ».

De fait, dans la séance de la « Société française d'électrothérapie et de radiologie », le 17 juin 1909, Bonnefoy se plaignait qu' « un de ses clients avait vu un médecin de Paris qui lui avait interdit la haute fréquence parce que ce traitement occasionnait la mort chez les cardiaques ».

Or, aucun membre de la Société ne connaissait de cas de mort ni d'aggravation d'un état cardiaque, par des applications générales de haute fréquence. Aussi vota-t-on l'ordre du jour suivant : « *Au cas où il viendrait à la connaissance d'un membre de la Société qu'un confrère a parlé des dangers des applications de haute fréquence dans les affections cardiaques, le Secrétaire général prévenu ferait une enquête auprès du confrère pour savoir sur quels faits cliniques il a basé son opinion* ».

Outre cette déclaration, j'extrais du rapport de M. Bonnefoy (1) ce qui suit : « On avait, en effet, jusqu'à ce jour (1907), considéré que les courants de haute fréquence, en activant la circulation, n'avaient un tel effet que grâce à une excitation directe sur le cœur, et cette excitation pouvant présenter de graves dangers, il était recommandé, par la plupart des spécialistes, de s'abstenir de les appliquer toutes les fois que l'on se trouverait en présence d'un état défectueux de cet organe.

Fort de nos premières observations, nous avons répondu à l'appel de M. *Doumer*, et les faits nouveaux que nous avons publiés ont été assez convaincants pour l'engager à expérimenter lui-même l'action de ce traitement sur deux ou trois cardiaques. Nous eûmes, il y a quelques semaines, la satisfaction d'apprendre de sa propre bouche qu'il avait fait merveille et qu'il était bien résolu à l'appliquer désormais toutes les fois que l'occasion lui en serait fournie.

M. le Dr *Bokenham*, de Londres, voulut bien aussi nous informer dernièrement que les résultats par lui obtenus étaient la pleine confirmation de ceux que nous avions énoncés.

Nous ne prétendons pas, bien entendu, que l'action des courants de haute fréquence soit de faire disparaître des lésions irrémédiables ; mais,

(1) *Annales*, 1907, N° 10, p. 680-681.

en facilitant la circulation dans les capillaires, en agissant sur ce que M. *Huchard* a si justement appelé le cœur périphérique, ils diminuent notablement l'effort de cet organe, et ils empêchent, au moins jusqu'à un certain point, le développement progressif de ces lésions.

Telles sont aussi les conclusions de M. le Dr *Bellemanière*, qui, dans une des dernières séances de la *Société d'Electrothérapie*, après avoir cité un certain nombre de cas de cardiaques alors en cours d'observation et chez lesquels il avait déjà obtenu une très notable amélioration, conclut en ces termes : « Tous ces malades étant encore en traitement, il n'y a pas lieu de tirer de ces résultats des conclusions qu'ils ne comportent pas, mais seulement de faire remarquer qu'ils confirment les faits avancés par M. *Bonnefoy* ; c'est à lui que revient le mérite d'avoir, la premier, attiré l'attention sur ces faits cliniques que je continue, pour ma part, à observer avec soin chaque fois que l'occasion m'en est fournie. »

Si les paroles qui se trouvent dans les deux brochures citées ci-dessus se démentent par elles-mêmes en regard des faits cliniques rapportés dans cette étude, je ne puis m'empêcher de citer l'article du journal « *Narodni politika* » du 3 octobre 1909, publié et signé par une personne étrangère à la médecine. En voici un extrait :

« On ne peut pas assez prévénir le public contre le traitement jadis préconisé et assez souvent encore employé, de cette hypertension artérielle « symptomatique » ou comme on le croyait, « causale ».

La phrase précitée se termine ainsi : « car le lecteur a certainement trouvé, que la suppression du seul symptôme ne signifie pas la guérison de la maladie. Au contraire, il en résulte qu'une limitation insuffisante de certaines manifestations symptomatiques peut plutôt nuire au malade que lui profiter. » (!)

J'espère qu'au début de ma préface j'ai démenti assez clairement le contenu de ces deux phrases.

Il semble cependant qu'en France, il en soit, à cet égard, tout comme chez nous. Du moins, je lis dans le travail de *M. Le Gendre* une affirmation telle que celle-ci :

« La thérapeutique des symptômes peut être décevante et dangereuse, et il faut savoir résister souvent à la tentation de combattre une manifestation morbide par tel moyen qui, tout en soulageant le malade du symptôme le plus pénible, risque d'aggraver la maladie. Mais, quand on peut espérer atténuer ou abolir un symptôme pénible par un moyen qui est utile en même temps contre le processus pathogénique principal, on peut être assuré de bien faire ».

Or, ceci est bien prouvé pour la d'Arsonvalisation.



De tous les travaux cités dans cette étude — où j'ai voulu même faire mention des opinions des adversaires, — il ressort je crois suffisamment combien le point de vue de l'auteur de l'article dans la « *Narodni politika*, » est faux.

Il faut toutefois s'opposer hautement à ce qu'on écrive d'une telle façon dans des journaux politiques et qu'on jette la confusion dans le public qui n'est pas du tout informé de la question, même quand l'auteur croit que l'affaire est *en litige.* La d'Arsonvalisation *a cependant cessé d'être une question en litige* dans son action et peut tout au plus être *une affaire de l'avenir.*

Mais si une chose est en litige — et laquelle ne l'a pas été en médecine au début de son évolution — la discussion est du ressort d'un journal scientifique et non pas d'un journal qnotidien.

Après la publication de l'article de la *Narodni Politika* le 22 octobre 1909, j'ai interviewé le Professeur *Jaksch de Eichenhord*, dont la clinique interne établie pour le traitement par les courants de haute fréquence et la radiothérapie, est très fréquentée par les malades, et je suis autorisé par lui à faire la déclaration suivante :

« M. le docteur *Edouard Slavik* m'a interviewé le 22 octobre. Je consens à ce qu'il déclare que, depuis des années, je traite des malades à ma clinique par les courants de haute fréquence, et par la d'Arsonvalisation et par l'effluvation, et que je n'ai observé aucun cas de lésions dues à ce mode de traitement.

» Au contraire, je déclare qu'il n'y a pas d'agent plus inoffensif que le traitement par les courants de haute fréquence ; dans les cas de maladies nerveuses, je préfère le traitement à la thérapeutique médicamenteuse, et les effets apparaissent surtout d'une manière frappante chez les neurasthéniques, les hystériques, les tabétiques, dont les douleurs sont amendées, ainsi que dans la sclérose en plaques, dont les symptômes sont très modifiés. Un malade, (sclérose en plaques), traité par hasard en présence de M. le docteur *Slavik*, confirme l'effet bienfaisant du traitement local de la moelle épinière.

» Dans l'artériosclérose, j'ai observé la disparition des maux de tête survenant par paroxysmes, et de l'insomnie, et je regarde la d'Arsonvalisation, dans les cas de céphalalgie des artérioscléreux, comme un moyen vraiment efficace.

» Je traite tous les jours au moins 50 cas par les courants de haute fréquence, et ni moi, ni aucun de mes assistants, n'avons constaté quelque action nocive que ce fût. »

Enfin je ne saurais me refuser le plaisir de citer le journal du professeur *Bergonié*, qui, au Congrès de Rome avait déclaré que la d'Arsonva-

lisation n'avait *aucune* influence sur la tension artérielle et avait persisté dans son affirmation malgré l'opposition soulevée.

Or, dans les *Archives d'électricité médicale* du 25 octobre 1909, on trouve un travail sur le traitement de claudication intermittente et du commencement de la gangrène par les courants de haute fréquence. « Quelques cas de *claudication intermittente* et de *commencement de gangrène*, traités par la haute fréquence, par *Delherm* et *Laquerrière.* »

« *Dans un travail antérieur nous avons signalé les bons effets de l'électricité dans les troubles circulatoires du membre inférieur consécutifs à un commencement d'oblitération artérielle.* »

« *Le traitement consiste en :*

1° Application de cage de haute fréquence, pendant dix minutes, trois fois par semaine ; l'intensité du courant étant graduée de manière à obtenir environ en moyenne 300 à 500 mA. »

Il n'y a point de plus grand triomphe pour les fidèles de la d'Arsonvalisation. Car, nulle part, l'action thérapeutique des courants de haute fréquence n'était plus déniée que dans l'artério-sclérose. Tout au plus admettait-on qu'on obtenait un soulagement.

L'opinion des adversaires (1) était celle-ci :

« Si les courants de haute fréquence ne nous paraissent pas du tout capables d'avoir le rôle curateur qu'on a bien voulu leur attribuer contre l'artério-sclérose, leur emploi ne parait pas devoir être négligé comme moyen de soulagement dans l'artériosclérose, ni comme traitement prophylactique chez les candidats à cette affection (2) ».

Et maintenant on avoue la guérison d'une forme aussi avancée que la claudication intermittente et la gangrène de la jambe !

Que répondre à ces dénégations, sinon par le célèbre « *E nour si muove* » du grand Galilée (3) ?

***

Si ce qui est en voie de préparation se réalise — et il semble qu'il en sera ainsi, par le concours des professeurs *Doumer* et d'*Arsonval*, eux-mêmes, — nous accueillerons en 1912 à Prague le VI[e] Congrès d'Electrologie et de Radiologie médicales, et dès lors le public scientifique apprendra par la bouche de ces auteurs, eux-mêmes ce que je n'ai pu que faiblement tracer par ma plume et mes observations personnelles.

(1) LAQUERRIÈRE : Artériosclérose et d'Arsonvalisation (*Le Bulletin Médical*, 28 août 1907).

(2) E. BONNEFOY. Les courants de haute fréquence. Rapport présenté au *Congrès International de Physiothérapie* (Rome 1907). *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie.* Dixième année, 1907, N° 10, p. 682.

(3) E. Bonnefoy, *l. c.*, p. 682.

Considérations sur l'action thermique de l'électricité traversant les tissus vivants.

Par M. **M. CHANOZ** (de Lyon).

(Suite).

De même que dans l'étude du courant continu, on a à considérer pour les courants alternatifs la propagation : dans les conducteurs en série et dans les conducteurs placés en parallèle.

A. *Conducteurs en série.* — Que se passe-t-il dans le cas d'une ligne conductrice possédant une résistance ohmique R, une self induction L et une capacité C, soumise à l'action d'un ébranlement électrique pendulaire ?

Ce problème étudié par *Kirchoff* en 1882, dans le cas où la capacité est supposée uniforme le long de la ligne (câbles sous-marins), par M. *Poincarré,* dans le cas général, conduit on le sait à *l'équation des télégraphistes*

$$\frac{d^2V}{dx^2} - CR\,\frac{dV}{dt} - CL\,\frac{d^2V}{dt^2} = 0$$

intégrée d'une façon générale par M. *Poincarré* au moyen des fonctions de *Bessel.*

a) Quand la ligne est infinie ou de grandes dimensions par rapport à la longueur d'onde ($\lambda = VT$), de l'ébranlement périodique, la théorie indique que le conducteur est siège *d'ondes stationnaires.* En certains points : *nœuds d'intensité* (ou de courant), l'intensité est minimum et la tension électrique maximum ; à égale distance des nœuds de courant se trouvent les *Ventres* d'intensité ou de courant où I^2 est maximum et E^2 minimum.

Un nœud d'intensité est en même temps un ventre de tension. L'expérience prouve la réalité de cette distribution dans le conducteur, d'ondes stationnaires. Par exemple : une lampe à incandescence reste obscure aux nœuds de courant et brille d'un vif éclat aux ventres d'intensité (1).

(1) L'extrémité libre d'un résonateur Oudin représente un ventre de tension. Dans certaines circonstances, on constate que la grande cage (d'Arsonvalisation) est aussi le siège d'ondes stationnaires : on a souvent un ventre de courant dans la por-

b) Si le conductour est de petites dimensions devant la longueur d'onde, la distribution du courant est *homogène* : l'intensité à l'instant *t* est la même partout.

Il en est de même pour la tension. Mais en général, comme on l'a montré ci-dessus I et E ne sont pas en phase en raison de l'impédance du conducteur.

Si I eff., E eff. φ, représentent les caractéristiques du courant on a pour la puissance consommée dans le conducteur en l'unité de temps

$$\text{I eff. E eff. cos } \varphi$$

qui s'écrit identiquement, on l'a vu,

$$\frac{\text{R. I}^2 \text{ eff.}}{4{,}17} \text{ calories-grammes.}$$

c) Quand le ou les conducteurs sont dénués de self et de capacité l'intensité et la force électromotrice sont en phase : $\varphi = o$. On a toujours pour l'effet Joule dans chacun des conducteurs la valeur connue $\frac{\text{R. I}_2 \text{ eff. } t}{4{,}17}$ où R est relatif au conducteur considéré ; mais dans ce cas, si l'on mesure E eff. aux extrémités de la résistance R supposée non connue on peut calculer directement l'effet thermique puisque l'expression de la puissance se réduit à

$$\text{I eff. E. eff. joules.}$$

B. *Conducteurs en dérivation.* — Quand les conducteurs parallèles présentent de la self-induction, de la capacité, l'étude de la distribution d'un courant alternatif est particulièrement difficile si l'on utilise les procédés habituels d'analyse. Dans le cas du courant continu la règle de Kirchoff indiquait cette relation simple

$$\text{I totale} = i_1 + i_2 + \ldots$$

Avec les courants alternatifs il n'en est plus ainsi : en effet les courants i_1, i_2 ... ne sont pas généralement en phase; par suite le courant total: I total n'est plus représenté par leur simple somme *algébrique*; chaque quantité i_1, i_2 ... doit être considérée comme un *vecteur* orienté d'après sa phase et que l'on doit *composer* avec les vecteurs analogues.

tion moyenne, un ventre de tension à chaque extrémité (où on peut tirer de relativement longues étincelles).

En utilisant le langage plus moderne de la théorie électro-magnétique, on dira que le *Vecteur magnétique* est maximum au ventre de courant, minimum au ventre de tension, tandis que le *Vecteur électrique* maximum aux extrémités de la grande cage (nœuds de courant), est minimum au milieu de la hauteur comprenant un nœud de tension.



La grandeur I totale est la *résultante* de tous ces vecteurs particuliers.

Ce *vecteur résultant*, ainsi construit géométriquement, peut donc être très différent de la simple somme algébrique des vecteurs composants; par exemple si les dérivations indiquent des intensités $i_1 = 70$ ampères efficaces, $i_2 = 100$ ampères efficaces, l'intensité totale I_t peut être seulement de 20 ampères efficaces, etc....

Ce problème de distribution se rencontre à chaque instant dans la pratique industrielle des transports d'énergie électrique. Nous nous contenterons d'ajouter qu'on le résoud relativement assez simplement par la méthode de *Steinmetz* décrite dans tous les traités d'Électricité et qui consiste à employer des *quantités imaginaires* (1).

Cette méthode en particulier permet — connaissant : l'intensité efficace totale du courant, les quantités R, L, C de chaque dérivation, la pulsation ω du courant — de calculer les intensités efficaces *partielles* de chaque dérivation et par suite de résoudre le problème posé, concernant l'effet Joule dans chacun des conducteurs du faisceau.

Si les conducteurs associés sont dénués de self, d'induction mutuelle et de capacité et ne présentent qu'une résistance ohmique, le problème devient simple, car l'intensité et la force électro-motrice n'étant pas décalées, on retombe pour ainsi dire sur le cas étudié des dérivations en courant continu. Mais même dans cette classe de conducteur, on doit tenir compte de l'effet Kelvin que nous allons considérer maintenant.

C. *De l'effet Kelvin.* — On a vu qu'en raison de l'impédance, les conducteurs présentent pour les courants alternatifs un *accroissement apparent* de résistance d'autant plus marqué que la fréquence est plus grande. A cet accroissement *apparent* de la résistance vient encore s'ajouter un accroissement *réel* de résistance ohmique, tenant à ce que la distribution du courant n'est pas uniforme dans le conducteur considéré.

Quand un fil métallique est parcouru par du courant continu, la densité électrique est la même en chaque point de la section; avec le courant alternatif *la densité croît depuis l'axe du conducteur jusqu'à la surface où elle est maximum* : c'est l'effet Kelvin. Une telle répartition s'opère, car, si le courant tend à pénétrer le conducteur de la surface en profondeur, l'induction des régions périphériques protège les régions axiales contre les variations de la force électromotrice. La pénétration du courant sera d'autant plus faible, la répartition en surface d'autant plus marquée que l'induction considérée sera plus accusée, c'est-à-dire que la fréquence du courant sera plus grande, la perméabilité magné-

(1) Voir par exemple : M. BARBILLION. Cours d'électricité industrielle. *Grenoble*, 1910.



tique μ du conducteur plus forte et sa résistance ohmique ρ moins élevée.

C'est là ce qu'indique la théorie.

Une double conséquence découle de l'existence de l'effet Kelvin au point de vue de la résistance ohmique des conducteurs et de la production de chaleur par effet Joule.

1° Puisque les courants alternatifs n'intéressent qu'une portion de la section du conducteur, ils devront rencontrer de la part de ce conducteur une résistance *efficace* R_F plus considérable que la résistance R_c opposée au courant continu.

Voici d'après Mascart (1), quel serait le rapport de ces résistances dans le cas d'un conducteur cylindrique de rayon *a*.

$$\frac{R_F}{R_C} = 0{,}3535 \left[2\pi a . \sqrt{\frac{2\mu}{\rho T}} + 0{,}75 \right]$$

Ainsi, relativement à la résistance en continu, la résistance en alternatif est d'autant plus grande que le conducteur est de plus grand diamètre, qu'il possède une plus grande perméabilité magnétique, une plus grande conductibilité électrique et que la période T du courant est plus courte, c'est-à-dire la fréquence $N = \frac{1}{T}$ plus élevé.

2° L'effet Joule $\frac{R I^2_{eff.}}{4.17}$ ne se répartit pas uniformément dans le conducteur traversé par le courant alternatif : l'élévation de température minimum sur l'axe est maximum à la surface mais il faut ajouter qu'en raison de la conductibilité calorifique notable des métaux (avec lesquels cette particularité pourrait exister) l'uniformité tend à s'établir.

Puisqu'on a $R_F > R_C$ il s'en suit que pour une intensité efficace donnée $I_{eff.}$, l'effet Joule sera plus grand en courant alternatif qu'en courant continu, et la différence sera d'autant plus marquée que la fréquence du courant sera plus considérable et la résistivité du conducteur plus faible.

Telles sont les indications fournies par la théorie. Examinons ce que donne l'expérience et tirons en les conséquences pour le cas des tissus organiques.

Expériences de MM. Broca et Turchini. — Ces auteurs se sont proposés de soumettre au contrôle de l'expérience, la théorie de lord Kelvin précitée, en recherchant expérimentalement le rapport $\frac{R_F}{R_C}$

(1) M. MASCART. Leçons sur l'électricité et le magnétisme, 2me Edition, t. I, p. 724.

de la résistance des conducteurs aux courants de haute fréquence, à leur résistance au courant continu.

Le principe de leur méthode est le suivant :

a) Au moyen d'un électrodynamomètre particulier [1], ou (dans certains essais sur les électrolytes) d'un ampéremètre à fil chaud, ils *mesurent* les quantités : $\theta_F = a\ I^2_F$ $\theta_C = a\ I^2_C$ élongations de l'appareil de mesure proportionnelle aux intensités efficaces des courants utilisés.

b) Ils *choisissent* les intensités efficaces en continues et en haute fréquence de telle façon que les échauffements produits respectivement dans le même conducteur étudié, soient égaux.

On a $E_F = b.\ R_F\ I^2_F = E_C = b.\ R_C\ I^2_C$; *b* étant ici une constante comme *a* dans la première expression.

c) Le premier essai donne la relation $\frac{\theta_F}{\theta_C} = \frac{I^2_F}{I^2_C}$

Le deuxième conduit à $\frac{I^2_F}{I^2_C} = \frac{R_C}{R_F}$

On a par suite : $\frac{\theta_F}{\theta_C} = \frac{R_C}{R_F}$.

Le rapport des élongations de l'électrodynamomètre mesure le rapport cherché des résistances en continu et en haute fréquence, quand les échauffements produits sont les mêmes.

Pour comparer les échauffements ils agissent ainsi ; α dans le cas des fils métalliques, ils utilisent : soit la mesure au microscope de la flèche d'allongement d'un fil placé en circuit, soit le déplacement d'un index de toluène dans la branche horizontale d'un thermomètre gazeux différentiel de Leslie, dans l'un des réservoirs duquel on a placé le fil conducteur en expérience.

β) Dans le cas des électrolytes, il faut agir sur une masse d'assez forte section pour que, en raison de la relativement faible conductibilité des solutions aqueuses un effet *appréciable* de concentration à la surface puisse se produire.

Ils opèrent sur des cylindres de 6 centimètres de diamètre et 10 centimètres de long, munis d'électrodes larges en platine et symétriques (pour éviter les effets des réactions chimiques réversibles) de 6 centimètres de diamètre. Un tube capillaire latéral permet d'apprécier l'échauffement d'après l'ascension du dit liquide.

Toutes les causes d'échauffement et de refroidissement accidentels

(1) MM. Broca et Turchini. — Note sur les phénomènes de l'antenne de la télégraphie sans fil. (Compte rendu de l'*Académie des Sciences* 1903, p. 1644)



étant évitées, les auteurs estiment faire leurs déterminations avec une précision atteignant le 1/20e.

Voici les résultats obtenus (1) :

A. *Conducteurs métalliques.* — Ils opèrent avec des fréquences de 142.000 à 3.800.000 à la seconde.

Lord Kelvin a calculé $\frac{R_F}{R_c}$ en considérant les valeurs de la variable x

$$x = a \sqrt{\frac{4 \pi \omega \mu}{\rho}}$$

dans laquelle a est le rayon du conducteur cylindrique ;

ω la pulsation $= \frac{2 \pi}{T} = 2 \pi N$

μ la perméabilité magnétique.

ρ la résistivité du conducteur.

Pour le cuivre et le platine on a $\mu = 1$.

En opérant avec un fil de cuivre de 0mm59 de diamètre MM. *Broca* et *Turchini* ont pu dresser le tableau suivant :

Valeurs de la variable **x**	$\frac{R_F}{R_c}$ Mesuré	Calculé par la formule de lord Kelvin
2,7	1,4	1,2
3,2	1,55	1,4
4,5	2,15	1,82
5,8	2,65	2,3
7	3,1	2,75
11,2	3,33	4,35

L'étude du tableau prouve que pour des valeurs de la variable x inférieures à 8, le rapport $\frac{R_F}{R_c}$ mesuré est plus grand que le rapport calculé. Autrement dit pour $x < 8$ l'échauffement du fil de cuivre est plus considérable que ne l'indique la théorie de lord Kelvin. Pour $x > 8$ l'échauffement est moindre que le veut la théorie.

(1) MM. Broca et Turchini. Résistance électrique des fils métalliques pour les courants électriques de haute fréquence.
(*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1905, p. 1238).
Résistance des électrolytes pour les courants de haute fréquence.
Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, 1906, p. 1187).

Avec le platine, on trouve que pour la fréquence $1{,}42.10^6$ correspondant à $x = 2{,}3$. le nombre *mesuré* est supérieur au nombre *calculé* :

on a $\frac{\text{N. mesuré}}{\text{N. calculé}} = 1{,}15$.

Le résultat est le même qu'avec un fil de cuivre de 0mm15, l'échauffement est plus fort que le veut la théorie.

Avec le fer et le maillechort les choses sont encore plus compliquées, comme on le prévoyait, en raison de la valeur μ qui varie avec l'intensité du courant : R est une fonction de I qui diminue quand I croît.

Pour le fer, l'échauffement est beaucoup moindre que celui qui correspondrait à la valeur habituelle de μ avant saturation. Pour rendre compte de l'échauffement constaté il faudrait dans les formules donner à μ une valeur voisine de 100.

Pour les métaux non magnétiques étudiés : cuivre, platine, le rapport entre les valeurs : mesurée et calculée de $\frac{R_F}{R_c}$ se présente comme une fonction de la variable x de lord Kelvin.

B.) *Conducteurs électrolytiques.* — Voici les chiffres publiés par les auteurs :

FRÉQUENCE DES COURANTS UTILISÉS		$\frac{R_F}{R_C}$ (valeur mesurée)		$\frac{R_F}{R_C}$ (valeur mesurée)
3 000.000	Eau sulfurique au maximum de conductibilité	0.79	Eau sulfurique à $\frac{1}{10}$	0.77
2.000.000		0.71		0.9
500.000		0.71		0.8
190.000		0.71		0.8

En utilisant : l'eau acidulée très étendue / la solution de SO^4Cu } ils trouvent $\frac{R_F}{R_C} = 1$

Ainsi, au lieu de constater comme le veut la théorie de lord Kelvin : $\frac{R_F}{R_C} > 1$, c'est-à-dire, résistance aux courants de haute fréquence supérieure à la résistance aux courants de basse fréquence, les auteurs arrivent à ce « surprenant » résultat :

« Quand la conductibilité est suffisante pour permettre l'observation d'un changement de résistance d'un électrolyte, l'échauffement de celui-ci est moindre avec le courant de haute fréquence qu'avec le courant de basse fréquence, de même intensité efficace contrairement à ce que la théorie semble faire prévoir. »

Ces résultats expérimentaux qui s'écartent de la théorie ont un



double intérêt, Pratiquement en ce qui concerne les électrolytes, ils devront être pris en considération dans l'étude des tissus organiques possédant la conductibilité électrolytique. Au point de vue théorique, ils prouvent non pas que les raisonnements de lord Kelvin sont erronés, mais qu'ils doivent être complétés de la façon suivante :

On connait les idées de Maxwell (1), sur les courants de déplacement et les courants électriques ordinaires ou de conduction : les *courants diélectriques* éprouvent du fait des diélectriques une résistance spéciale *élastique*, les courants ordinaires éprouvent dans les conducteurs une *résistance visqueuse* cause d'une transformation énergétique irréversible donnant de la chalenr.

Dans les isolants le courant *diélectrique* existe seul; dans les substances non isolantes, le courant total est formé de deux termes : le courant de conduction ou courant électrique ordinaire, le courant de déplacement ou courant diélectrique, *ce dernier terme existant seulement pendant les périodes variables*.

Pour des variations même assez rapides, on considère d'ordinaire le courant de déplacement comme parfaitement négligeable : on retrouve alors les résultats de l'ancienne électrodynamique et on a les formules de lord Kelvin. Quand l'on tient compte du terme : courant de déplacement qui, on va le constater, introduit le coefficient : K *pouvoir inducteur spécifique*, on trouve par le calcul, pour l'effet Kelvin de nouvelles valeurs cadrant mieux avec l'expérience. C'est ce qu'a trouvé M. *Broca* (2).

Considérons l'expression d'un courant électrique dans la théorie électromagnétique en admettant que la perméabilité magnétique vaut $\mu = 1$ (corps non magnétiques).

Si i est le vecteur intensité,

E le vecteur force électromotrice.

on a l'équation bien connue de Maxwell, donnant le courant total :

$$4 \pi i = 4 \pi c \, E + K \frac{dE}{dt}$$

en appelant c la conductibilite du milieu et K son pouvoir inducteur spécifique.

(1) M POINCARRÉ. La théorie de Maxwell et les oscillations hertziennes.

(2) M. BROCA. Sur le pouvoir inducteur spécifique des métaux (*Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1905. p. 1677) t. 140.

Pouvoir inducteur spécifique et conductibilité. Viscosité électrique. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences* 1906. p. 1328), t. 142.



Si le vecteur E est de la forme

$$E = Eo.\, e^{-(\alpha t + \beta z)} \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{z}{\lambda}\right)$$

i sera de la forme $i = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{z}{\lambda} + \varphi\right)$

1° Le terme $K \frac{dE}{dt}$ qui représente le courant de déplacement, introduit donc une différence de phase φ entre l'*intensité* du courant total et la *force électromotrice*. Ce terme joue le rôle d'une capacité sur un circuit.

2° De plus l'amplitude A du courant total ne sera pas égale à la simple somme des amplitudes des courants composants.

On aura :

$$A = c.\, E_0.\, e^{-(\alpha t + \beta z)} \sqrt{\left(1 - \frac{K}{2cT} \cdot \frac{\alpha T}{2\pi}\right)^2 + \frac{K^2}{4c^2T^2}}$$

en posant $tg\, 2\pi\varphi = \dfrac{K}{2cT \sqrt{1 - \frac{K}{2cT} \cdot \frac{\alpha T}{2\pi}}}$.

Comme l'amortissement $\frac{\alpha T}{2\pi}$ qui entre dans ces expressions est de l'ordre de 1/100, et que $\frac{K}{2cT}$ a des valeurs minimes, on voit que la différence de phase φ (1) entre l'intensité et la force électromotrice, et la valeur de l'amplitude du courant total réel dépendent *essentiellement* du paramètre $\frac{K}{2cT}$.

Le facteur $\frac{K}{2\,c\,T}$ amenant une différence de phase entre l'intensité et la force électromotrice intervient aussi dans le calcul de l'énergie dépensée.

Ce paramètre $\frac{K}{2\,c\,T}$ dont la valeur est 0,8 pour l'eau acidulée, 1,2 à 1,5 pour les métaux (dans les limites de fréquence plus haut indiquées) varie seulement du simple au double quand la conductibilité passe de 1 à 1 million (eau acidulée et cuivre) et que la fréquence s'étend de 100.000 à 10 trillions par seconde (condensateurs et rayons de Rubens).

(1) Il s'établit aussi un décalage φ' de la force magnétique sur le courant.
Mais pour les ondes calorifiques de Rubens, $tg\, 2\pi\varphi'$ ne vaut que quelques centièmes (*M. Broca*). *A fortiori*, pour les oscillations électriques de période plus grande, ce décalage φ' est négligeable.

M. Broca appelle *constante* (1) *de viscosité électrique* le facteur $\frac{K}{2cT}$.

En introduisant dans les calculs ainsi qu'il convient les valeurs précédentes où le pouvoir inducteur spécifique K fait sentir son action en même temps que la conductibilité c (seule intervenant dans les formules de lord Kelvin), M. Broca justifie, théoriquement, les résultats expérimentaux obtenus dans les recherches précitées sur les courants de haute fréquence.

D. *Applications aux tissus organiques.* — Recherchons maintenant comment les notions précédentes s'appliquent à l'organisme vivant soumis à l'action du petit solénoïde de haute fréquence.

L'organisme présente-t-il une capacité ? un coefficient de self-induction notable ? une résistance *efficace* différente de la résistance ohmique mesurée en courant continu ?

A. *De la capacité.* — Plusieurs auteurs, et par des méthodes diverses (2), ont recherché si l'homme avait une capacité électrique notable. *M. de Metz*, a qui l'on doit des mesures *bien définies* au point de vue physique, trouve, par une méthode électrostatique, que pour des voltages compris entre 100 et 1 000 volts, la capacité de l'homme isolé (relativement) est d'environ 0,00011 microfarads (100 centimètres en unités électrostatiques). Cette capacité varie un peu suivant les positions : debout, accroupi, bras levés, etc... ; comme toutes les capacités d'ailleurs elle doit dépendre aussi des capacités du voisinage, etc...

Voici ce qu'enseigne *M. Castex* : « Or, une sphère de 100^{cm} de rayon a une surface de $12,57^{mq}$ tandis que le corps humain n'a qu'une surface de 2^{mq} environ ; la conclusion que le corps humain se comporte simple-

(1) Puisque $\frac{K}{2cT}$ est *presque* une constante, on voit que K, le pouvoir inducteur spécifique, doit varier considérablement proportionnellement à la conductibilité et à la période de l'oscillation électrique.

On a $K = \frac{n^2}{v^2}$ (n indice de réfraction : V = vitesse de la lumière).

Pour le cuivre K serait de l ordre de 10^{11}, pour des fréquences avoisinant 1.000.000 et diminuerait bien entendu pour les fréquences supérieures.

Il est intéressant d'être amené à attribuer aux *corps conducteurs* un si grand pouvoir inducteur spécifique, peut-être inséparable de la conductibilité : les diélectriques ont des valeurs K peu élevées. Exemples : soufre 2,29, verre 2,8 (pour les oscillations électriques).

Pour tous les corps d'ailleurs, K varie avec la fréquence. Ainsi, si pour l'eau on a K = 80 (M. Gouy), pour la glace 78 en opérant avec les procédés électrostatiques, on trouve 2,5 pour la glace (M. Blondlot) en mesurant K avec les oscillations hertziennes.

(2) Voir : *Précis d'Electricité médicale*, de E. Castex, 1907, p. 312-318.

ment comme un corps métallique, s'accorde peu avec ces résultats numériques, et il nous semble difficile de ne pas admettre que le corps humain jouisse de propriétés de condensation électrique. »

Il faut se rappeler que la capacité électrique, indépendante de la nature des conducteurs ne dépend pas simplement de leur surface, mais aussi de leur forme en particulier. De même que deux conducteurs de *même surface* peuvent avoir des capacités *très différentes*, de même aussi deux corps ayant une *même* capacité peuvent présenter des surfaces *très différentes*.

L'argument précité de M. *Castex* ne vaudrait donc que s'il était démontré qu'un corps métallique ayant même forme et même surface que le corps humain possédait une capacité *inférieure*.

Quoi qu'il en soit un fait est acquis : le corps humain a une faible capacité. Cette capacité doit être considérée évidemment comme placée en dérivation (quand il s'agit d'un fil cylindrique on parle de *capacité par unité de longueur*; avec le corps humain irrégulier, il ne saurait être question d'une capacité par unité de longueur).

L'action de cette capacité nulle avec les courants continus (pendant l'état permanent), doit théoriquement exister dans le cas des courants alternatifs : elle doit diminuer la résistance *apparente* du conducteur et d'autant plus que la fréquence du courant est plus grande (puisque la capacité intervient toujours associée au facteur ; pulsation $\omega = 2\pi N$); de plus perturbant sans doute les phases du courant et de la force électromotrice elle doit empêcher que l'on ait l'égalité :

I totale $= I_1 + I_2$ entre l'intensité *mesurée* It, le courant du conducteur I_1 et le courant de capacité I_2 puisque — on l'a indiqué ci-dessus — ces intensités sont des *vecteurs* qui se composent géométriquement.

Qnand on admet l'égalité, on commet une *erreur par excès* dans le calcul de l'effet Joule, si négligeant I_2 inconnue on prend comme valeur de I_1 utile, l'intensité *totale* mesurée par l'ampèremètre en circuit. Une semblable erreur est certainement négligeable dans le cas particulier.

B. *Self-induction*. — L'induction d'un courant sur lui-même dépend de la forme, de la nature, des dimensions du circuit traversé par le courant. La self-induction est, on le sait, surtout marquée dans les conducteurs affectant la forme d'un circuit fermé, d'une bobine.

Dans un conducteur tel que le corps humain, on peut soutenir à priori que la self-induction est très faible (1). Même dans le cas des cou-

(1) Pour un conducteur cylindrique de longueur l, de diamètre d, le coefficient de la self-induction est :

$$L = 2\left[l \cdot \log.\,\text{nép.}\, \frac{2\left(l + \sqrt{l^2 + \frac{d^2}{4}}\right)}{4} - \sqrt{l^2 + \frac{d^2}{4}} + \frac{d}{2}\right]$$



rants de haute fréquence de forte pulsation ω, on peut supposer que le facteur $L\omega$ est négligeable devant la résistance ohmique R : l'impédance $\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$ se confond avec R.

D'après cela I et E ne seraient pas décalées du fait de L dans l'organisme.

Dans tous les cas, en ce qui concerne l'effet Joule considéré, la self importe peu pour son évaluation, comme on l'a vu précédemment, quand on connaît R et que l'on mesure I_{eff}.

C) ***Résistance efficace.*** — Les recherches récentes sur les applications intensives des courants de haute fréquence du petit solénoïde (*diathermie* des allemands) (1) ont permis de constater que ces courants ne se localisent pas à la surface du corps humain, comme une connaissance insuffisante de l'effet Kelvin, avait pu, à certaine époque le laisser croire à quelques auteurs.

Si la densité électrique utilisée est suffisamment considérable, on constate que les tissus coagulés (muscles, ***constituent un cylindre ayant pour bases les électrodes :*** ce qui vérifie nos inductions sur la concentration des lignes de flux dans l'organisme.

Le corps humain a une résistance électrique due aux électrolytes. On doit lui appliquer les résultats trouvés pour les électrolytes, à défaut de mesures directes, correctes. En opérant avec des solutions de diverses conductibilités *MM. Broca et Turchini* ont montré que $\frac{R_F}{R_C}$ varie de 0,7 à 1. Nous admettrons donc, au moins provisoirement, que la ***résistance efficace*** de l'organisme est au plus, égale à la résistance mesurée avec le courant continu.

Dans le calcul de l'effet Joule en prenant $R_F = R_C$ on commettra de ce fait, une erreur par excès et le calcul de la variation de température sous l'action d'un courant d'intensité efficace donnée, conduira à une limite supérieure pour la valeur de l'échauffement des tissus $d\theta$, un peu plus écartée de la vérité que s'il s'agissait de courant continu.



EN RÉSUMÉ les considérations précédentes de la seconde partie de ce travail sur les courants alternatifs, appliquées aux tissus de l'organisme, amènent à ces déductions.

(1) M. NAGELSCHMIDT. — Effets thermiques produits par les courants de haute fréquence sur l'organisme. (*Archives d'Electricité médicale* 1910, p. 161-173). — Discussion du Rapport précédent au Congrès de Physiothérapie. (*Archives d'Electricité médicale* 1910, p. 280-287.)



1° Le corps humain possède une faible capacité (celle d'un conducteur de mêmes dimensions) qui agissant en dérivation doit diminuer la résistance *apparente* de l'organisme pour les courants de haute fréquence et perturber *légèrement* le calcul de l'effet Joule en fonction de l'intensité efficace mesurée.

2° Le corps humain possède un cœfficient de self-induction comme tout conducteur électrique; son action doit être négligeable au point de vue de la résistance *apparente*; elle est sans importance pour l'évaluation de l'effet calorifique.

3° Le corps humain oppose aux courants de haute fréquence une résistance *réelle*, efficace, que l'on peut, faute de détermination directe, considérer comme voisine de sa résistance ohmique pour le courant continu.

En conséquence les calculs indiqués dans la première partie de ce travail sur le courant continu, sont applicables — *et avec les mêmes restrictions* — aux courants de haute fréquence, pour la fixation d'une *limite supérieure* à l'élévation de température éprouvée par les tissus de l'organisme vivant sous l'influence des applications bipolaires du petit solénoïde à gros fil de cuivre de l'arsenal électrothérapique.

Sur un cas de brûlure observée du fait des électrodes dans l'emploi médical bipolaire du petit solenoïde de haute fréquence (1). Précautions à prendre.

par M. **M. CHANOZ** (de Lyon)

Les applications locales du petit solenoïde à gros fil de cuivre, indiquées par d'ARSONVAL en 1896, et mises à la mode grâce à quelques publications récentes sont utilisées par les électrothérapeutes depuis longtemps déjà. Pour ma part j'en ai obtenu d'excellents résultats dans de *vieilles raideurs articulaires*, *d'anciennes douleurs tendineuses* du cou de pied, des *sciatiques rebelles* (en association, dans ce cas, avec de l'effluvation et de l'étincelage de haute tension le long du trajet nerveux), et surtout dans des cas d'*entéro-colite muco-membraneuse* où d'autres médications avaient échoué, etc...

Je suis très convaincu de la puissance thérapeutique de cette modalité électro-calorigène trop peu employée, à mon avis, et je n'hésite pas — toutes les fois que l'occasion s'en présente — à prédire un brillant avenir à cette méthode d'électrisation indolore qui permet *d'élever la température des parties les plus profondes de l'organisme.*

Malheureusement en raison de l'absence d'action excitante des courants de haute fréquence sur les nerfs sensitifs, l'emploi de la méthode nécessite une attention toute spéciale, car sans amener de douleur notable, on peut, si l'on n'est pas prévenu, provoquer des brûlures désagréables.

La brûlure des tissus, — toujours fonction de l'effet Joule bien entendu (2) — peut se produire par deux mécanismes différents qu'il faut connaître. Elle peut avoir lieu : 1° directement parce que le flux électrique traversant les tissus est trop considérable : un calcul préalable permet, en général, d'éviter cet accident. Mais 2° on peut aussi provoquer une brûlure par échauffement médiat, *centripète*, des tissus *du fait*

(1) Communication présentée au *Congrès international d'Electrologie de Barcelone*, 1910.

(2) M. CHANOZ. Considérations sur l'action thermique de l'électricité traversant les tissus vivants.
(*Congrès international de Barcelone*, 1910.)
(*Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, Nos 1 et 2, 1911).



des électrodes incorrectement appliquées : c'est là un point extrêmement important dans la pratique courante et sur lequel j'attire tout spécialement l'attention de mes confrères électriciens en publiant l'observation suivante très démonstrative à cet égard :

Observation. — Mlle X... âgée de 18 ans présente, depuis plusieurs années, un kyste synovial indolore sur la région dorsale médio-carpienne de chaque poignet. Cette tumeur rétrocède partiellement par le repos, l'insolation, le séjour a la mer ; elle grossit sous l'influence des mouvements continués longuement (violon etc ..) ou pendant l'hiver, les périodes humides etc.

La tumeur s'étant accrue mais sans devenir douloureuse, la famille qui refuse toute intervention chirurgicale, demande un traitement électrique ; on propose l'essai de l'*action thermogène* des courants de haute fréquence.

Deux plaques de cuivre mince, recouvertes de toile et d'une épaisse couche de coton hydrophile constituent les 2 électrodes d'une surface utile d'environ 100 centimètres carrés. Ces électrodes imbibées d'eau salée tiède sont appliquées l'une sur la tumeur dorsale, l'autre sur la région palmaire correspondante : elles sont maintenues en contact intime par toute leur surface avec la main au moyen d'une bande de caoutchouc.

Le courant du petit solénoïde de cuivre de l'appareillage Gaiffe est mesuré par un milliampéremètre à fil chaud.

On fait une première application de 100 milliampères efficaces pendant 2 minutes ; elle est bien supportée.

Deux jours plus tard, deuxième application pendant 3 minutes.

Quatre jours plus tard, on constate que la tumeur s'est sensiblement affaissée ; de plus le craquement des grains riziformes qui était très marqué avant le traitement est peu accusé. En raison de cette tendance à l'amélioration on décide ; 1° d'augmenter la dose en accroissant l'intensité du courant et la durée ; 2° de diminuer la surface utile de la plaque dorsale en relevant sur les bords le coton humide qui la borde.

On fait dans ces conditions la troisième application avec 150 milliampères efficaces durant 4 minutes : tout va bien.

Trois jours plus tard on veut tenter une application de 6 minutes.

On applique les plaques que je crois bien imbibées. Au bout de 4 minutes environ de passage du courant la malade accuse une sensation de chaleur, mais supportable, surtout sur la plaque dorsale. Vers la 6me minute, on arrête le courant. On enlève les plaques et constate ceci :

A. Les deux plaques surtout la plaque dorsale sont *chaudes* : le métal (accessible du côté de la borne) est *brulant*.

B. Le dos de la main est tuméfié. Sur une étendue large comme cinq francs environ, la peau est d'une *blancheur prononcée* ; autour de cette région centrale coagulée on remarque une zone annulaire rouge congestionnée.

La région hypothénar présente un gonflement marqué.

Il n'y a pas de douleurs : les régions décrites sont insensibles au toucher.

Très impressionné moi-même je rassure de mon mieux la malade et sa mère et conseille : l'enveloppement ouaté de la main, et le repos au lit.

Le lendemain matin (14 heures plus tard) je vois la malade. Très énervée, la jeune fille a pleuré toute la soirée ; la nuit a été mauvaise en raison de l'état



d'angoisse d'abord et ensuite à cause de douleurs lancinantes siègeant dans toute la main avec irradiation dans les doigts et l'avant-bras.

On constate une enflure prononcée intéressant la racine des doigts, la main, l'avant bras et une partie du bras. Une phlyctène énorme existe sur la région dorsale de la main, une autre petite sur l'éminence hypothénar. Un écoulement séreux jaunâtre extrêmement abondant a traversé l'enveloppement ouaté, les draps.

Je demande l'avis d'un chirurgien : M. le professeur Jaboulay recommande le repos absolu du membre, les pansements à l'huile goménolée.

Les douleurs se calment entièrement après 3 à 4 jours ; l'écoulement diminue peu à peu, l'enflure disparaît, il n'y a jamais eu de fièvre, ni d'état général inquiétant.

Au bout de quelques jours, on constate sur le dos de la main, qu'à la limite des tissus sains, la plaie avec des bords à pic constitue une excavation de plusieurs millimètres de profondeur et présente dans la région centrale une escharre noire de la dimension de deux francs au moins.

La région hypoténar tuméfiée possède un épiderme très épais recroquevillé. Une radiographie pratiquée à ce moment indique l'intégrité du squelette.

A partir de cette époque on conseille les bains tièdes 3 fois par jour, les pansements humides. L'escharre s'élimine, la plaie bourgeonne lentement, on conseille l'huile de foie de morue. La fermeture de la plaie demande plus d'un mois.

La cicatrisation s'est opérée sans irrégularités ; il n'y a pas eu de chéloïdes, que l'on aurait pu craindre en raison du tempérament lympatique du sujet (1).

Plusieur mois après l'accident, la peau est lisse mais un peu friable en certains points.

Telle est l'observation que j'ai voulu faire connaître, car elle est pleine d'enseignements.

A l'heure actuelle (en Février) on note quelques nodosités chéloïdiennes que l'on traitera par la compression, l'effluvation et l'étincelage discret de haute fréquence.

I. Avec une dose de courant *relativement faible* on a pu *dans certaines conditions* avoir au niveau de la main des accidents redoutables : c'est un premier point qui découle de la relation précédente.

II. Sachant que la coagulation des tissus et par suite leur mort, apparait vers 55° environ, l'accident ne serait pas arrivé si on avait été prévenu, durant l'application, de l'élévation éxagérée de la température. On devra donc toujours se préoccuper de la marche de la température tissulaire et s'il y a lieu, utiliser un thermomètre appliqué convenablement.

III. — Très fréquemment dans la pratique, et sous des densités plus fortes, on fait traverser les tissus vivants par de la haute fréquence et

(1) Depuis la cicatrisation, la tumeur synoviale semble se reformer.



l'on n'a pas d'accidents. Dans ce cas particulier faut-il faire intervenir une vulnérabilité spéciale des tissus de la main chez une lymphatique, ou doit-on chercher la cause de l'accident en dehors de la malade ?

Assurément la peau qui reçoit *tout* le courant doit s'échauffer plus fortement que les tissus sous-jacents, placés à la fois en série avec elle et en parallèle les uns par rapport aux autres. Mais dans la région carpienne très riche en tissu osseux, les conditions sont si particulièrement favorables à une *forte élévation de température des parties molles* juxtaposées en dérivation, et chez une jeune fille aux mains très soignées, l'épiderme du dos de la main me paraît si délicat que je crois la résistance de la peau insuffisamment élevée pour avoir une différence bien grande entre les températures de la peau et des parties molles profondes provoquées par le flux de haute fréquence.

Or, d'une part, les lésions constatées chez la malade n'ont intéressé que les téguments, d'autre part, on lit dans l'observation que, même après l'opération, l'électrode était chaude, brûlante. Pour toutes ces raisons, j'admets que la cuisson des tissus superficiels s'est opérée de dehors en dedans du fait des électrodes *trop résistantes*, et qui, portées par l'effet Joule à une température excessive, ont joué le rôle d'une compresse tiède d'abord devenue progressivement très chaude puis bouillante.

Il est facile de concevoir pareil phénomène.

Dans le travail déjà cité, j'ai établi que la variation de température $d\theta$ subie par un conducteur [de résistivité $\rho = \frac{1}{X}$ de densité d et chaleur spécifique c] traversé par le courant d'intensité efficace i durant t secondes, est donnée, avec une certaine approximation par l'expression :

$$d\theta = \frac{\rho\, i^2\, t}{4{,}17\ d.c.S^2} = \frac{i^2\, t}{4{,}17.\, X.\, d.\, c.\, S^2}$$

S étant la section du conducteur.

On a déduit de là que 2 conducteurs de même section parcourus identiquement par le même courant (i durant t) ont des échauffements donnés par les relations :

$$\frac{d\theta'}{d\theta''} = \frac{\rho'}{\rho''}\ \frac{d''\ c''}{d'\ c'} = \frac{x''\ d''\ c''}{x'\ d'\ c'}$$

Les élévations de température observées (pour des conditions données) sont en raison inverse du produit X. d. c. de la conductibilité électrique par la densité et la chaleur spécifique.

Si donc, au lieu d'utiliser une substance dont le produit est X'. d'. c' nous formons les électrodes d'un corps caractérisé par le produit : X", d". c", bien plus petit que le précédent, l'élévation de température

$d\theta''$ obtenue dans ces circonstances sera bien plus grande que la variation $d\theta'$ que l'on aurait obtenue dans le premier cas.

Prenons des exemples concrets.

Utilisons comme électrodes des bains liquides de mêmes dimensions constituées dans un cas, par de l'eau du Rhône, dans d'autres cas par des dissolutions de NaCl à des titres divers.

En se reportant aux ouvrages spéciaux (1) donnant X", d", en calculant la chaleur spécifique *c* des solutions de NaCl par la formule de M. *Mathias* (2).

$$C = \frac{a + n}{b + n} \cdot c$$

où : *a* et *b* sont des constantes égales respectivement pour NaCl à : 11,45 et 20 *n*; indique le nombre d'équivalents du dissolvant contenant l'équivalent de NaCl; *C* est la capacité calorifique du dissolvant, soit 1 pour l'eau; on peut dresser le tableau suivant indiquant X; *d*; *c* et le produit X, *d*, *c* :

LIQUIDES UTILISÉS	CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE X à 18°	DENSITÉ (à 15° environ)	CHALEUR SPÉCIFIQUE	PRODUIT X. *d*. *c*
Eau du Rhône (3)	$2{,}9 \cdot 10^{-4}$	1 environ	1 environ	$2{,}9 \cdot 10^{-4}$ env.
NaCl $\frac{N}{10}$ (5 gr. 85 pr litre)	$92 \cdot 10^{-4}$	1,004 »	0,992 »	91,7 . » »
» $\frac{N}{5}$ (11,70 »)	175 . »	1,0085 »	0,985 »	146,5 . » »
» $\frac{N}{2}$ (29,2 »)	401,5 . »	1,02 »	0,963 »	397,2 . » »
» N (58,5 »)	743,5 . »	1,04 »	0,934 »	722 . » »
» 2 N (117 »)	1296 . »	1,08 »	0,886 »	1239 . » »
» 3 N (175,5 »)	1695 . »	1,13 »	0,850 »	1627 . » »

(1) Par exemple : *Agenda du chimiste* pour les densités. *Tables de Kolhrausch* et *traites d'Electrochimie* pour X.

(2) Voir Chwolson, *Traité de Physique*, t. III, fasicule I, p. 217.

(3) M. Chanoz. — Résultats d'une année d'étude du point cryoscopique et de la conductibilité électrique de l'eau du Rhône (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1905).

La comparaison des valeurs : X. *d. c.* de l'eau du Rhône et de chacune des dissolutions étudiées du NaCl montre que :

Si la température de

Solution	dans des conditions données s'élève de : $d\theta' = t$	dans les mêmes conditions le bain d'eau *tendra* (1) à éprouver une élévation de température $d\theta' =$
NaCl 3 N		561 *t*
» 2 N		427 *t*
» N		248 *t*
» $\frac{N}{2}$		136 *t*
» $\frac{N}{5}$		50,5 *t*
» $\frac{N}{10}$		31,6 *t*

Ces chiffres sont assez éloquents pour prouver quel rôle important joue *la qualité* de l'électrode réunissant les tissus à la source électrique : ***au plus l'électrode est bonne conductrice, au moins elle risque de provoquer la brûlure des téguments (pour une intensité efficace donnée).***

Quand on se sert d'électrodes spongieuses imbibées de liquide, analogues à celles que j'utilisais pour ma malade, on doit tenir compte des indications suivantes :

1° Une électrode spongieuse donnée possède une résistance ohmique dépendant principalement : *a*) de la conductibilité électrique du liquide qui l'imprègne ; *b*) du degré d'imbibition du tissu hydrophile la constituant.

En principe une électrode spongieuse imprégnée de la solution A aura une *résistivité* plus grande qu'un bain de solution A. Par suite pour des conditions définies (d'intensité et de durée du courant) l'électrode spongieuse s'échauffera davantage que le bain liquide de même section active et risquera aussi davantage d'altérer les téguments par action thermique centripète.

2° Mais si deux électrodes identiques sont imbibées et *également bien imbibées* l'une avec l'eau du Rhône (prise comme exemple), l'autre avec une dissolution de NaCl, d'après ce qu'on vient de dire elles s'échaufferont davantage que les bains liquides correspondants, mais de plus le rapport $\frac{d\theta'}{d\theta}$ des variations de température sera à fort peu près celui que nous avons indiqué ci-dessus pour les liquides purs.

3° Considérons maintenant le cas où les électrodes sont *différemment imbibées. a*) Si l'imbibition a lieu pour les 2 électrodes avec un même liquide (pour I^2t donné) c'est évidemment la moins imbibée, la plus résistante qui s'échauffera davantage ; *b*) admettons maintenant que les électro-

(1) Il est bien évident que la température maximum, pouvant être atteinte, est celle de l'ébullition.



des sont : la première très imbibée de solution salée, la deuxième faiblement imprégnée d'eau peu conductrice, il est certain que dans ce cas, l'écart entre les températures finales, $\theta' + d\theta'$; $\theta'' + d\theta''$ des électrodes sera bien plus considérable encore que lorsque les plaques spongieuses étaient identiquement imprégnées et respectivement d'eau salée et d'eau du Rhône.

Pour en revenir à l'observation présentée, il résulte de mon enquête que le jour de l'accident une double faute avait été commise :

a) Les électrodes avaient été imprégnées d'Eau du Rhône *bouillie* (l'ébullition accroît encore la resistivité, dans de faibles proportions il est vrai) comme pour une application ordinaire : faradique ou galvanique ;

b) Ces électrodes sorties de l'eau tiède avaient été *fortement exprimées* avant d'être fixées sur la main de la patiente.

Sans nul doute c'est la réunion fâcheuse de ces conditions qui accroissant de façon insolite la résistance ohmique des électrodes, permit leur échauffement exagéré et occasionna la coagulation du tégument, « *du fait des électrodes* ».



Pour éviter la brûlure de la peau « *du fait des électrodes* » comme dans le cas particulier que je signale il suffira de prendre des *électrodes dont la résistance soit inférieure ou au plus égale à celle de la peau.* Cela est facile :

1° On peut s'adresser à des électrodes métalliques (sans inconvénients puisqu'on n'a pas à craindre de phénomènes électrolytiques polaires avec la haute fréquence). On utilisera un métal flexible très déformable pouvant s'appliquer exactement sur les tissus : l'étain, le plomb préconisés déjà par les auteurs, conviennent parfaitement. Pour rendre le contact plus intime, la peau sera mouillée aucune solution salée avant d'être recouverte de l'électrode.

2° Les bains liquides conviendront parfaitement. Sous cette forme, *même* l'eau du Rhône pourrait servir. *A fortiori* les solutions salées sont indiquées.

3° On peut utiliser également les électrodes spongieuses en tissu hydrophile, mais dans ce cas pour avoir toute sécurité il est *indispensable* d'utiliser une *solution saline* concentrée et d'*imbiber très fortement l'électrode.*

Enfin, pour éviter toute surprise, il sera bon d'insérer le réservoir d'un thermomètre à alcool dans la couche spongieuse de l'électrode au contact des téguments. En en lisant les indications on saura à chaque instant *si l'électrode devient une source de chaleur dangereuse pour la peau du patient.*

Remarque. — Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que si dans ces circonstances la peau n'est pas menacée « *du fait des électrodes* » *elle peut néanmoins être altérée, brûlée par une trop forte intensité du courant.*

En effet pour que le thermomètre indique à chaque instant et sans ambiguïté la *température vraie* du tégument une double condition est nécessaire : 1° l'électrode doit posséder la même résistivité que la peau ; 2° la température *initiale* de l'électrode au niveau du thermomètre doit être la même que celle des téguments.

Si, comme cela a lieu en général, l'électrode est moins résistante que la peau, elle s'échauffera moins fortement qu'elle. En supposant même qu'*avant* le passage du courant l'égalisation des températures de l'électrode et de la peau, qui demande un certain temps, ait été obtenue indiquée par le thermomètre, elle ne sera plus réalisée nécessairement quand le courant aura perturbé les conditions initiales. Le thermomètre indiquera seulement une température intermédiaire entre celles de l'électrode et de la peau, et, en raison de la mauvaise conductibilité calorifique de cette dernière, l'écart entre l'indication thermométrique et la température *vraie* des tissus sera d'autant plus marquée que l'échauffement par le courant sera plus rapide, c'est-à-dire la densité électrique plus considérable.

En résumé, on devra donc ne pas oublier que la température lue sur le thermomètre n'indique pas *nécessairement* la température vraie du tégument et que si le thermomètre placé entre la peau et l'électrode, protège en quelque sorte et de façon efficace les tissus contre l'action néfaste centripète *possible* des électrodes, il ne saurait *dans tous les cas* assurer une *absolue* sécurité contre les dangers de brûlures *directes* par les courants de haute fréquence.

De l'emploi des rayons de Rœntgen dans l'examen du segment abdominal.

Par MM. C. **COMAS** et **A. PRIO**

(Suite)

La radiographie stéréoscopique devrait être le procédé choisi dans tous les cas, bien qu'elle offre de plus grandes difficultés que la radiographie ordinaire et exige une certaine habitude pour la bonne interprétation des images. L'avantage d'obtenir des images en relief des organes internes, ne peut échapper à personne de ceux qui ont pratiqué la radiographie, dont le seul inconvénient, malgré toutes les méthodes de mensuration disponibles, est la projection plane; tous les auteurs qui se sont occupés de ce sujet, *Marie*, *Groedel*, *Köhler*, *Wenckelbach*, *Albers-Schönberg*, etc., l'ont toujours constaté. *Marie* fut le premier à établir les bases de cette méthode d'exploration ; d'après cet auteur, on peut appliquer à la perspective radiographique les mêmes lois générales qu'à la perspective ordinaire. D'autres auteurs auraient fait déjà antérieurement des applications séparées, mais sans étude méthodique aussi complète et surtout sans établir des tables qui permettent une rapide application clinique du procédé. Dans toutes les images stéréoscopiques que nous avons obtenues personnellement, les résultats ont toujours été exacts. Dans l'impossibilité de décrire cette méthode, qui d'un autre côté est déjà connue de tous, nous nous limiterons à faire remarquer que son intérêt clinique est grand, et qu'en outre elle permet la pratique de la stéréométrie avec des résultats exacts et précis. Pour l'examen de la perspective stéréoscopique nous employons généralement le stéréoscope de précision de *Cazes* et, pour la localisation, le stéréomètre. A l'avantage de pouvoir mesurer exactement, par la radiographie stéréoscopique la distance en profondeur de tous les points visibles sur la plaque en déterminant quels sont les points profonds et quels sont les points superficiels, le procédé joint celui de donner beaucoup plus de détails que les autres méthodes radiographiques, et de fournir des images plus nettes et plus riches en contrastes. Divers auteurs ont construit d'ingénieux appareils pour simplifier l'opération; *Groedel* propose un appareil spécial de son invention, avec un tube appelé *Stéro* (construit par la maison Bauer) ; *Albers-Schönberg* a construit sur un diaphragme un

dispositif spécial pour la radiographie stéréoscopique, qui a l'avantage de permettre d'utiliser la compression et la fixation. *Kœstle*, *Rieder* et *Rosenthal* ont annoncé en 1909 *(Deutsche méd. Woch.* n° 6) leur nouveau procédé qu'ils nomment biorœntgénographie, pour la fixation de projections rœntgénocinématographiques des organes internes en mouvement.

Auparavant, déjà quelques auteurs avaient fait des tentatives qu'ils avaient appelé aussi rœntgénocinématographiques, mais qui en réalité ne pouvaient pas porter ce nom. Le principe sur lequel se fonde la méthode consiste à obtenir un nombre suffisant de projections radiographiques successives d'un organe en mouvement, et pendant une seule période de ce mouvement. Les avantages de la biorœntgénographie sur la radioscopie sont, selon les auteurs, les suivants:

1° La radioscopie donne peu de détails.

2° Il n'est pas possible de suivre en même temps, sur tous les points de l'écran, la succession des mouvements.

3° Les mouvements se produisent avec une fréquence trop rapide pour qu'on puisse faire avec la vue une analyse de leur mécanisme dans un temps donné.

L'appareil, ou biorœntgénographe, employé par les auteurs, est construit pour qu'on puisse faire avec la vue une analyse du mécanisme d'un mouvement dans un temps donné.

Il est construit pour des plaques de 18 × 24 et pour une série de 13 plaques, et soutenu par un trépied; la paroi antérieure de l'appareil est dirigée vers l'observateur et dans les parois latérales sont fixées les tiges qui produisent le changement de plaques. Ce changement s'effectue de la manière suivante; les châssis pour les pellicules se meuvent le long de la paroi antérieure, perméable aux rayons, et y sont appliqués au moyen de ressorts; une fois la première pellicule impressionnée, le châssis passe automatiquement à une boîte collectrice, pendant que la seconde pellicule vient occuper la place de la première et ainsi de suite; un dispositif spécial accélère le changement des plaques; l'interposition du tube, comme aussi le changement des plaques, s'opère électriquement, à des intervalles de temps qui peuvent se graduer à volonté, soit à la main, soit au moyen d'un moteur, grâce à un disque tournant qui ouvre et ferme le courant du tube, tout en faisant fonctionner un solénoïde qui à son tour actionne le mécanisme de marche.

Les auteurs employent des pellicules *Schleussner* et des écrans à renforcement usuel, au tungstate de chaux. Le temps d'exposition pour chaque image séparée est d'une petite fraction de seconde; ils employent l'inducteur universel de *Rosenthal* et des tubes d'iridium *Polyphos*, avec

interrupteur *Wehnelt*, à une tension de 220 volts, avec 50 ou 60 ampères. Les auteurs ont dédié de préférence leurs premières expériences à l'étude de la motilité gastrique. Grâce à de si extraordinaires progrès et à la précision technique obtenue, la radiographie constitue donc le procédé d'élection, et on ne doit négliger de l'employer qu'à de très rares exceptions près. L'argument soutenu par les partisans de la radioscopie, à savoir qu'elle permettait l'étude des mouvements des organes, n'a déjà plus de raison d'être et quand les applications de la bioroentgénographie se simplifieront et s'étendront à l'étude de toutes les régions du corps, on pourra l'utiliser avec un immense avantage, à la place de l'examen avec l'écran.

De toute façon la radioscopie rendra toujours d'importants services à cause de sa plus grande simplicité, soit pour orienter le praticien, comme nous l'avons dit déjà, soit pour résoudre les cas courants, qui n'exigent pas l'emploi de recours techniques très précis. L'union de la bioroentgénographie à la stéréoroentgénographie devra nous conduire indubitablement au maximum de perfection dans la représentation graphique des organes internes.

Les applications diagnostiques de la radiographie aux maladies du segment abdominal englobent donc tout ce qui entre dans le terrain de la radiologie; la reproduction précise, nette et détaillée du squelette osseux, indique combien de données elle peut fournir pour l'étude des affections qui prennent naissance dans les os et les articulations. Elle a une importance égale ou plus grande pour l'exploration de l'appareil digestif et de ses annexes, des appareils urinaire et génital, pour la localisation et la reconnaissance des corps étrangers, etc. Nous allons nous occuper plus longuement de toutes ces applications dans la deuxième partie de ce travail.

Finalement, pour terminer cette partie, nous allons parler brièvement de quelques dangers auxquels expose l'exploration par les rayons du segment abdominal, tant pour ce qui se rapporte à l'action déjà si connue des rayons mêmes sur les téguments, que pour les inconvénients qui peuvent survenir du fait de certaines substances chimiques, employées pour l'injection ou du fait de l'insufflation, afin de faciliter l'examen. Quand à l'action nuisible des rayons Rœntgen quand ils sont appliqués indûment ou sans les précautions que tout praticien doit connaître, nous croyons inutile d'y insister ici. Dans deux cas, nous avons eu l'occasion d'examiner les conséquences fatales d'une réaction trop intense, avec sphacèle externe et ulcération de la paroi abdominale causés par des applications consécutives et répétées de l'irradiation faites par deux distingués collègues, qui travaillèrent avec toute la bonne foi possible, mais sans réfléxion lors d'une exploration de l'abdomen. Un de ces cas que nous

eûmes l'occasion de photographier, figure à l'Exposition. Si nous le mentionnons ici, c'est simplement dans le but exclusif d'insister sur ces dangers et pour faire adopter toutes les précautions pour les éviter, puisqu'il est possible de le faire. Dans quelques cas, il ne sera pas possible d'éviter une légère pigmentation de la paroi abdominale, ou un érythème fugace, s'il est nécessaire de faire quelques explorations successives, mais il sera toujours possible d'éviter de plus grands dommages en échelonnant dûment les examens, quand ceux-ci doivent être nombreux et prolongés, et en ayant toujours en vue le temps que dure l'irradiation et l'intensité des radiations employées.

Comme nous l'avons déjà dit, on emploie de préférence pour obtenir un plus grand contraste dans les images radioscopiques ou radiographiques, certains moyens artificiels, dont les principaux sont les injections avec des matières opaques aux rayons (bismuth, collargol, etc.), et l'insufflation de gaz (air stérilisé, oxygène). L'emploi de ces artifices a donné lieu à quelques accidents sérieux, dont nous croyons mieux de nous occuper ici, puisque la méthode peut s'employer pour la reconnaissance de divers organes.

Les rapports de *Benecke* et *Hoffmann* (1906) relatifs à deux très jeunes enfants, qui moururent après l'administration de petites doses de sous-nitrate de bismuth, furent suivis de beaucoup d'autres: *Böhme* rapporte la mort d'un enfant de 1 an et 1/2; *S. Meyers*, celle d'une malade de 20 ans (avec 50 gr. de sous-nitrate de bismuth); *Pérutz*, celle d'un homme de 32 ans; *Norvalt* et *Gütig*, celle d'un homme de 44 ans; *Gersunij*, un cas d'intoxication et de mort après l'administration du sous-nitrate de bismuth en lavement. Plusieurs auteurs mentionnent des accidents graves, mais non mortels, tel qu'on en observa dans les cas de *Kaestle*. *Rabel*, *Levin*, *Micthe*, *Bensaude* et *Agasse-Lafont*. L'intoxication peut être due à la formation de nitrites, avec altération rapide du sang ou à l'absorption lente du bismuth. Pour les éviter, on a conseillé l'emploi de diverses substances comme le fer réduit, mais, en général, celles-ci n'ont pas donné les mêmes résultats que les sels de bismuth. *Rieder* dans ses essais d'exploration gastrique a employé la ferratine, le fer diaysé, l'argent colloïdal, etc., qui ne lui furent pas aussi utiles que le bismuth, parce qu'il n'était pas possible de les administrer à d'aussi fortes doses. *Levin* expose que l'intoxication n'est pas seulement dûe au sous-nitrate mais peut aussi se présenter avec d'autres préparations telles que le sous-gallate, le tartrate, etc., qui se transforment toutes en sels solubles dans le tube digestif; l'auteur propose le fer magnétique (diaphanite), mais l'emploi de cette substance tout comme celles des autres mentionnées, ne s'est pas généralisé, bien que *Levin* prétende

que le sel de fer est plus opaque, qu'il ne peut occasionner d'intoxications et qu'on obtient des résultats excellents par son emploi. ***Albers-Schönberg*** recommande le carbonate de bismuth, à la dose de 30 à 40 gr., et moins pour les enfants dans les proportions suivantes :

A 2 1/2 ans	3 gr.	de	carbonate de	bismuth.
» 3 1/2 »	5 »	»		»
» 10 »	15 »	»		»

L'emploi du carbonate ne détermine pas la distension de l'estomac et des intestins par formation d'acide carbonique ; l'auteur déclare d'ailleurs qu'il convient d'employer le carbonate très pur.

K. Taege, en suivant la recommandation de ***Levin***, paraît satisfait de l'emploi de l'oxyde rouge de fer (Fe_2O_3), qui renferme 70 °/₀ de métal. *Hertz* recommande l'emploi de l'oxychlorure de bismuth.

Bensaude et *Agasse-Lafont*, tout comme ***Kaestle***, observent que l'emploi du carbonate, et aussi de l'hydrate, du phosphate, du sulfure de bismuth, n'excluent pas l'intoxication par le métalloïde, mais celle des nitrites qui est la plus dangereuse ; *Kaestle* admet que tous ces composés se dissolvent peu, et parmi eux le phosphate est celui qui se dissout le moins ; il n'a pu trouver toutefois aucune substance qui soit complètement insoluble. Le bismuth qui n'a pas été absorbé s'élimine sous la forme de sulfure, et non à l'état d'oxyde comme affirme ***Grœdel***. ***Libotte*** admet que dans les cas de sténose et d'ulcérations intestinales, comme aussi dans les cas de fermentations anormales déterminées par l'entérite ou la constipation, le développement des nitrites serait favorisé. D'autres auteurs qui conseillent l'emploi des carbonates (***Zobel***) croient qu'il est bon de faire un lavage gastrique immédiat. ***Cerné*** et ***Delaforgue*** ont essayé la pâte de Quenneville (azotate neutre de bismuth cristallisé) ; il se forme une crème inaltérable qui contient 10 °/₀ d'hydrate d'oxyde, correspondant à 13 °/₀ de sous-nitrate ; on mêle 10 gr. de sel sec à 100 cc. de bouillie, en y ajoutant du sirop de vanille pour corriger le goût

Les accidents occasionnés par le sous-nitrate de bismuth ont été exagérés, son innocuité consistant principalement dans l'emploi du produit chimiquement pur. Nous-mêmes, comme nous l'indiquons dans le rapport de notre distingué collègue, le docteur ***E. Ribas***, fait au 3ème Congrès espagnol de Chirurgie (1910), n'avons jamais observé aucun accident avec l'emploi continu de produits parfaitement garantis (de la maison Merck), bien que nous ayons fait de nombreuses explorations radioscopiques et radiographiques. Nous croyons que cela peut être dû à ce que nous avons presque toujours employé le sous-nitrate ou le carbonate, mêlés à des substances inertes, comme le conseille

Kaestle, qui recommande le kaolin (silicate d'aluminium) ; nous avons obtenu les mêmes résultats avec le sous-nitrate qu'avec le carbonate. D'autres praticiens, tels que *Rieder*, *Meyer*, etc., font aussi remarquer qu'ils n'ont jamais observé d'accidents d'aucune espèce ; *Schumann* et *Lorey* ont protesté récemment contre les affirmations de *Levin* sur les dangers de l'emploi de fortes doses de bismuth, quelle que fût sa forme, et indiquent que l'intoxication est due uniquement au bismuth. Cette affirmation a déjà été réfutée par *Benneck* et *Hoffmann*, *Böhme*, *Haffter*, *Nowack* et *Gutig*, *Meyer* et d'autres. Les auteurs ont observé deux intoxications graves, mais non mortelles, occasionnées par les nitrites. Ils conseillent, de préférence, l'oxychlorure ou le carbonate.

Récemment *Kaestle* a recommandé l'emploi de l'oxyde anhydre de thorium, d'une grande opacité à cause de son poids atomique très élevé; il présente les avantages suivants :

1°) Il est plus opaque que le fer ; 2° il est blanc insipide et inodore ; 3°) il est d'une stabilité chimique extraordinaire, et ne subit pas la moindre altération dans l'organisme.

Avec l'insufflation, il est aussi arrivé quelques accidents graves, et même des cas de mort (insufflation d'oxygène dans les articulations et dans la vessie urinaire). Plus loin nous nous occuperons plus longuement de ces dangers en parlant de l'exploration de l'appareil urinaire, puisque c'est *dans ce dernier cas surtout qu'ils se sont produits.*

Exploration de l'abdomen en particulier

1° *Appareil digestif:* A. *Estomac.*

L'exploration de l'estomac par les rayons X a changé complètement l'opinion anatomique, physiologique et clinique que pendant de longues années on s'était faite sur cet organe. Les premières tentatives d'examen n'avaient pas donné de résultats appréciables, à cause de cette circonstance que ce viscère ne projette aucune image visible sur la plaque photographique ou sur l'écran, si l'on n'a pas recours à des moyens artificiels qu'on a introduit peu à peu dans la pratique, en perfectionnant la façon de les employer et en régularisant scientifiquement leur emploi. Grâce à ces recours, introduits en même temps que la technique et les appareils employés pour produire les rayons Rœntgen faisaient des progrès parallèles, on possède aujourd'hui une méthode d'exploration de l'estomac supérieure à toutes les autres connues, à cause de la quantité et de l'exactitude de détails qu'elle fournit au clinicien. Parmi les nombreux chercheurs qui se sont occupés de la solution des questions que présente ce problème compliqué, il revient sans aucun doute à *Rieder* d'avoir introduit systématiquement l'emploi de certains recours techniques qui ont

donné naissance à une méthode appliquée avec un grand profit à l'étude du tube gastro-intestinal ; beaucoup d'autres auteurs ont aussi pris part à l'étude du tube digestif; nous citerons ici les plus connus : *Holzknecht*, *Boas*, *Levy-Dorn*, *Becker*, *Rosenfeld*, *Grunmach*, *Stefmann*, *Cannon*, *Dubois-Reymond*, *Roux*, *Balthazard*, *Groedel*, *Dommel*, *Jollasse*, *Gaston-Lyon*, *Cerné et Delaforgue*, *Kaestle*, *Albers-Schönberg*, *Pfahler Jonas*, *Leven et Barret*, *Rosenthal*, *Frey*, *Leonard* et beaucoup d'autres.

La méthode de *Rieder*, par l'emploi de grandes quantités de bismuth, est supérieure aux anciennes méthodes d'insufflation, de cathétérisme, de diaphanie et d'introduction de liquides, et est moins génante pour le patient (*Albers-Schönberg*) ; cette méthode donne une idée exacte de la topographie et de la motilité de l'estomac et de l'intestin, des phénomènes digestifs, etc.; elle rend possible l'établissemènt d'un grand nombre de diagostics différentiels et a une valeur clinique indiscutable pour la reconnaissance des divers processus qui affectent le viscère lui-même ou qui prennent naissance dans son voisinage.

Les expériences faites sur les animaux l'ont prouvé et ont contribué à la plus grande clarté de beaucoup des phénomènes gastriques qu'on a observé chez l'homme; les expériences de *Roux*, *Balthazard* (1896) purent déjà établir des conclusions exactes sur divers phénomènes de la digestion.

Les études expérimentales de *O. Kraus* sur la digestion, au moyen de la radiographie (1902), sont intéressants au plus haut point; cet auteur qualifie de cruels, inexacts et insuffisants les procédés employés jusqu'à présent pour l'investigation des phénomènes chimiques et physiologiques de la digestion (vivisection, laparotomie, fistule gastrique, etc.), puisqu'ils modifient les conditions organiques normales. Il cite la série d'expériences faites en Mai 1897, par *Cannon*, de Boston, appliquées à l'étude de la physiologie de la digestion exécutées à l'aide de la radioscopie sur des animaux, sans opération ni anesthésie.

Ces expériences sont insuffisantes à cause de la difficulté de reproduire avec exactitude les images radioscopiques, la radiographie étant plus indiquée dans ce cas; *Balthazard* et *Roux* l'essayèrent en vain. Chez les animaux supérieurs, les difficultés sont plus grandes. Un auteur a exécuté dans ce sens de nombreuses expériences à l'Institut *Kienböck*, de Vienne, sur des grenouilles, des rats blancs, des cochons d'Inde et des chats, tout en essayant avant tout d'obtenir des images nettes avec de très courtes expositions. Les projections furent obtenues chez les grenouilles chaque demi-heure au commencement, ensuite chaque heure, chaque deux heures, chaque 12 heures et chaque 24 heures. L'auteur en conclut ce qui suit : la radioscopie n'est pas capable de donner les mêmes

résultats que la radiographie. Le petit estomac commence à sécréter au bout de quelques minutes après qu'il a reçu l'aliment; au bout d'une demi-heure, cette sécrétion monte à la moitié de la quantité de l'aliment solide, ce qui confirme l'indication de *Pawlow* sur la proportion entre la sécrétion et la quantité d'aliment ingéré.

Ces travaux faits sur le terrain expérimental ont servi de fondement à d'autres études et observations parues postérieurement, et ont fourni la base des applications cliniques de la radiologie appliquée à l'examen des processus pathologiques de l'appareil digestif. Nous avons l'intention de donner une idée synthétique de ce qui a été réalisé sur ce terrain, en résumant tout ce qui est arrivé à notre connaissance, au point de vue technique, anatomique, physiologique et pathologique.

Technique. — La première étape de la technique radiologique d'exploration de l'estomac est représentée par l'inspection radioscopique, avec l'écran fluorescent ; le principal effort de tous les praticiens a tendu à augmenter le contraste de l'image diffuse de l'organe principal de la digestion au moyen de ressources techniques qui augmentent sa transparence ou son opacité; l'augmentation de sa transparence au moyen de gaz insufflés ou élaborés artificiellement dans la cavité gastrique, fut naturellement employée en premier lieu, puisque l'estomac dans certaines occasions se présente dans des conditions favorables à l'examen grâce à son contenu gazeux qui le rend plus visible, contrastant sur les organes qui l'entourent. Pour y arriver, on eut recours dans quelques cas au cathétérisme, et ceci induisit à tâcher d'utiliser aussi ce moyen, en employant des matières opaques, pour reconnaître les dimensions et la situation de l'estomac, en projetant sur l'écran la façon dont la sonde pénètre et se comporte dans l'estomac. Finalement, l'emploi de certains agents médicamenteux, dont l'opacité fut reconnue dans des cas fortuits, put servir de base à une nouvelle méthode d'exploration, consistant dans l'administration de substances déterminées qui, en occupant totalement ou en partie la cavité gastrique, reproduisaient, grâce à leur opacité, ses contours.

La seconde étape est essentiellement constituée par les progrès techniques apportés dans l'exploration radiographique, à peine employée au commencement à cause des difficultés qu'elle présentait, jusqu'à tel point qu'il n'était pas possible d'obtenir une reproduction photographique de l'estomac sauf dans des cas exceptionnels, qui pour ce motif n'offraient aucun intérêt clinique et pratique. Nous devons donc nous occuper longuement des principales ressources employées dans l'une et l'autre méthode.

L'exploration radioscopique de l'estomac employée presque exclu-

sivement dès la première période, a encore des partisans convaincus et enthousiastes qui la recommandent comme la méthode de choix, la croyant l'unique ressource qui permet non seulement d'étudier la forme, la situation et la capacité de l'estomac, mais encore, et tout spécialement, sa motilité.

Nous l'avons vue ainsi constamment défendue et appliquée par *Rosenfeld*, *Levy-Dorn*, *Foveau de Courmelles*, *Balthazard* et *Roux*, *Wullyamoz*, *Destot*, *Gaston Lyon*, *Holzknecht*, etc. *Destot* en 1908 attribuait à la radiographie les inconvénients de déformer les images à cause de la projection conique des rayons, des mouvements des organes abdominaux et thoraciques. Ces inconvénients ont disparu complètement, comme nous verrons plus loin, et il est indubitable que la radiographie, si elle pouvait toujours se faire dans de bonnes conditions, finirait par se substituer dans la plupart des cas à la radioscopie.

Cependant tous les praticiens sont d'accord qu'il vaut mieux combiner les deux procédés, et que la radioscopie, à cause de sa plus grande simplicité technique, devra toujours être tenue en compte.

Cerné et Delaforgue réunissent les ressources techniques employées pour faire l'exploration radiographique, sous la forme suivante :

I. Moyens qui augmentent la transparence de l'estomac (insufflation par l'emploi de la sonde ou des poudres gazogènes).

II. — Moyens qui augmentent l'opacité : 1° Préparation de sous-nitrate de bismuth sans mélange : *a*) pilules kératinisées, de 0,50 à 1 gr. *(Lewen et Barret)*; *b*) cachets de bismuth de 1 à 3 gr. *(Holznecht)*; *c*) cônes de gélatine à la glycérine, avec 4 gr. de bismuth, selon la forme des suppositoires à la glycérine *(Cerné et Delaforgue)*; 2° Mélanges liquides : 20 gr. de bismuth dans un demi-verre d'eau pure ou gommeuse en y ajoutant du sucre de lait pour combattre la constipation; 3° Mélanges pâteux et alimentaires *(Rieder)*.

Le cathétérisme *(Wegele*, *Lindemann)* seul ou comme ressource pour l'insufflation gastrique, est généralement le procédé le moins employé. Il est assez incommode, parfois même il ne peut s'appliquer chez des individus nerveux et offre peu d'avantages sur les autres méthodes. *Rosenfeld* fut sans doute le premier à l'employer en combinaison avec l'insufflation, en utilisant une sonde de caoutchouc remplie de grains de plomb et dans la partie inferieure de laquelle existaient de fins orifices qui permettaient d'insuffler de l'air dans l'estomac. Plus tard (1907) *Gross* présenta un nouveau modèle de sonde gastrique faite d'un caoutchouc spécial, opaque au rayons Rœntgen. On a aussi employé des sondes pleines de mercure. Comme curieux résultats du cathétérisme, il faut rappeler la méthode que *Scheltema* fit connaitre en 1908, et que cet

auteur baptisa de cathétérisme automatiqne ; il se sert d'un tube flexible et long, de caoutchouc, terminé par une dilatation en forme de bulbe et qui renferme dans son intérieur un fin mandrin métallique ; le tube s'introduit dans le pharynx et l'œsophage par les fosses nasales, jusqu'à ce qu'on arrive à l'estomac, en tachant qu'il passe le pylore, ce qui peut avoir lieu dans un temps variant entre 18 et 60 heures ; l'opérateur restera passif et suivra seulement la bonne marche de la sonde, car les mouvements péristaltiques de l'intestin se chargent de l'entrainer avec une rapidité relative; elle parcourt donc tout le canal et sort par le rectum ; avec les rayons Rœntgen on peut vérifier facilement la route suivie.

L'auteur s'était proposé d'adapter cette méthode au traitement local de certaines affections intestinales, Il a fait de nombreuses expériences sur des animaux et aussi sur des enfants et a publié les radiographies obtenues.

Généralement pour l'insufflation gastrique, on emploie les poudres gazogènes, l'eau de Seltz, etc. Ce procédé offre plus d'avantages pour l'examen des organes voisins de l'estomac, ou des affections périgastriques, que pour l'étude de l'estomac lui-même, car il déforme et altère sa position.

Le mélange gazogène de bicarbonate de soude et d'acide citrique ou tartrique, suffit ordinairement pour obtenir le degré de dilatation nécessaire à l'examen. Quelques auteurs substituent à l'insufflation l'administration du bismuth (*Destot*) faite après l'orthodiascopie.

Sans doute la meilleure méthode d'exploration est fondée sur l'introduction dans l'estomac de matières opaques.

Levy-Dorn a employé les capsules de gélatine, pleines de bismuth pur, recouvertes de celluloïde; leurs dimensions étaient 2,4 sur 1,4 cm. et on les colorait avec une aniline non toxique pour les reconnaître plus facilement dans les excréments. *Wulliamoz* se sert de pilules de sous-nitrate de bismuth comprimé de 2 gr. *Cerné* et *Delaforgue* attribuent de plus grands avantages à l'emploi des cônes bismuthés, à cause de leur volume et de leur forme allongée; les pilules se perdent facilement mais elles sont avantageuses de par leur forme et leur légèreté; dans d'autres cas, les mélanges liquides sont préférables. *Leven* et *Barret* incorporent dans les mélanges bismuthés de la poudre de lycopode qui flotte dans le liquide, mais ceci est un phénomène qui n'a pas une grande importance car généralement la surface du liquide est bien perceptible. *Gaston Lyon* emploie d'abord les pilules de 0,50 à 1 gr. de bismuth pour les explorations simples, et les bouillies bismuthées pour les examens plus compliqués.

Les bouillies de *Rieder* facilitent extraordinairement, l'obtention de radiographies parfaites.

La radiographie a gagné du terrain, ces derniers temps, sur la radioscopie, à cause de la plus grande perfection, de la netteté et de l'exactitude des images obtenues. La facilité des projections instantanées (*Leonard*, *Rosenthal*, etc.) obtenues récemment par les derniers perfectionnements techniques, qui suppriment les images peu nettes et leur déplacement, ont fait de la radiographie la méthode de choix, et quelques auteurs l'emploient presque exclusivement (*Hultz*, *Friedel*, *Goldamar*, etc.). Spécialement les derniers travaux sur la bio-rœntgénographie de *Kaestle*, *Rieder* et *Rosenthal*, ont fait de la radiographie une méthode parfaite non seulement pour l'étude de la topographie et de la configuration de l'estomac, mais aussi, ce qui est plus important, pour l'étude de son fonctionnement. Nous avons déjà décrit dans la première partie en quoi consiste son mécanisme, et nous nous occuperons bientôt de ses applications.

De toute façon, il faut signaler qu'elle n'est pas encore une méthode d'application dans la pratique clinique courante.

De toutes ces données ici réunies, il faut donc une sélection méthodique qui permette une application avantageuse quand il s'agit de faire un examen complet de l'estomac. En général cette exploration demande plusieurs opérations et assez de temps, et il faut procéder avec ordre pour que son résultat soit vraiment scientifique. Nous exposerons donc, pour donner une idée de la façon de procéder, deux ou trois des méthodes conseillées par des praticiens de notoire expérience.

Faulhaber procède de la manière suivante : il fait l'exploration en deux jours : 1er JOUR : 1° estomac vide ; le malade est à jeun : il n'a pas mangé depuis 7 heures avant ; radioscopie dorso-ventrale de la région infra-diaphragmatique ; examen de la chambre à air, en faisant incliner le patient vers le côté gauche ; 2° le patient boit de 30 à 50 cc. du mélange de Kaestle ; radioscopie durant la déglutition ; examiner l'estomac plein et faire spécialement attention à la hauteur du liquide ; faire tourner le patient sur son axe ; 3° essayer de pousser le contenu de l'estomac vers le duodénum, si l'évacuation n'est pas spontanée (ce qui arrive souvent) ; de cette façon on contrôle le point où se trouve le pylore ; 4° Examen de la motilité, de la dilatation et de la flaccidité de l'estomac, au moyen d'attouchements en se guidant par l'écran ; 5° Dessiner sur la peau, avec l'orthodiagraphe, les limites principales de l'estomac (pôle inférieur) ; 6° Etudier le péristaltisme.

2e JOUR : Estomac plein : 1° Radioscopie pour vérifier s'il reste encore un résidu de bismuth de la veille. 2° Repas de *Rieder* ; examen des divers diamètres de l'estomac, en faisant tourner le patient sur son axe ; dessin. 3° Preuve de motilité de l'estomac et de son contenu par la

respiration, la dilatation et la contraction de l'abdomen. 4° Palpation et massage, en tâchant de remplir l'antre pylorique avec la bouillie bismuthée ; 5° Examen du péristaltisme dans la grande courbure et dans l'antre pylorique ; 6° Orthodiagraphie des limites de l'estomac.

Brauning suit la technique suivante. Le jour avant l'examen, repas qui laisse peu de résidus dans l'intestin, purge le matin. Le malade prend, placé derrière l'écran, 200 gr de bouillie de pommes de terre avec 30 gr. de sous-nitrate de bismuth ; on marque l'ombilic avec un repère en plomb. Il faut observer : 1° le remplissage de l'estomac ; 2° la forme de l'estomac plein ; 3° le péristaltisme et l'évacuation de l'estomac.

Albers-Schönberg se montre partisan de la méthode de *Rieder* et la considère comme supérieure à toutes les autres. Il convient d'examiner l'organe vide et plein ; dans le premier cas il vaut mieux employer les cachets de 2 gr. de carbonate de bismuth chimiquement pur, mis dans une cuillerée remplie d'eau ; on ordonne au patient d'avaler le cachet au moment voulu ; on peut le suivre parfaitement depuis son passage par l'œsophage jusqu'à l'endroit le plus profond de la grande courbure, et il est facile d'obtenir la reproduction orthorœntgénographique de la limite inférieure de l'estomac, même chez des personnes corpulentes. Au lieu de cachets on peut utiliser une solution de 10 à 15 gr. de bismuth dans 50 cc. d'eau, quand l'ingestion du cachet est difficile.

La solution tombe immédiatement jusqu'à l'endroit le plus profond de l'estomac et permet aussi de reconnaitre sa limite inférieure.

Dans le cas de tumeur, la solution est préférable, car le bismuth se précipite sur la surface de celle-ci.

Pour l'examen de l'estomac quand il est plein, le repas de *Rieder* est nécessaire, comme on l'a déjà indiqué, en employant le carbonate de bismuth en place du sous-nitrate. Chez les enfants, l'emploi du bismuth n'est souvent pas nécessaire, car parfois il est possible de reconnaître le lait sans aucune addition. Nous n'avons jamais observé d'accidents, en employant des matières pures et à dose convenable.

Il est très utile d'employer l'orthorœntgénographie, dont la technique (*Froedel*) est la suivante.

Hauteur du foyer au niveau du *cardia*, ou de la neuvième vertèbre dorsale. Administration de bismuth. Fixation des limites avec l'appareil de *Froedel*, qui est très pratique ; 1°) en position antérieure ; 2°) en tournant le patient de 90° de côté ; 3°) horizontalement, sur le côté gauche ; 4°) projection dorsale, spécialement importante pour l'examen de l'intestin. Deux tracés sont faits directement sur la peau, ou sur l'écran. Il convient de faire l'examen en deux séances. On fait de suite l'examen radiographique, en substituant à l'écran la plaque. Quant il y a des soupçons de tumeur, la projection ventrale est à conseiller.

Forme, grandeur et situation de l'estomac. — Avec le procédé de Rœntgen, l'anatomie descriptive de l'estomac a subi un changement radical, et ainsi le reconnaissent tous les auteurs qui ont étudié ce point.

Rosenfeld propose pour la limitation de l'estomac les points de repère suivants : 1°) la ligne bicostale, ou la ligne d'union des pointes des dixièmes côtes; 2°) la ligne d'union des points les plus hauts des crêtes iliaques; 3°) la ligne d'union des épines illiaques antérieures et postérieures.

Quand il est dilaté, l'estomac ressemble à un grand sac rempli d'air rétréci vers son milieu; si on continue l'insufflation, la région pylorique qui se détache sur la colonne vertébrale sous forme d'un tube plein d'air, devient visible; si l'estomac est vide ou peu rempli, il devient plus visible encore. Il faut éviter de le déformer par une insufflation trop forte.

Dans quelques cas, à cause d'anomalies congénitales, l'estomac peut présenter une position complètement anormale, comme dans le cas d'inversion totale des viscères publié par *Vignolle* et *Denis*, où par la radioscopie on put établir qu'il était situé à droite et le foie à gauche. Il y a d'autres cas analogues connus dans la littérature médicale.

Un des travaux les plus complets sur la topographie du tube gastro-intestinal est sans doute celui de *Rieder* (1906). Après une étude historique complète, dans laquelle il décrit les travaux de *Heneke* (1841), *His* (1878), *Lernoff* (1894), *Frank, P. Mall* (1897), *His* (1903), *Gérard* (1903) et d'autres, il indique que tous ces travaux ont été l'objet de rectifications grâce à la découverte de Rœntgen. Depuis *Luschk* (1863 et 1873), on considérait comme points de fixation de l'estomac les régions du cardia et du pylore, mais *Braune* (1888) a donné seul de l'importance à l'œsophage.

L'examen direct a démontré combien variables sont chez le vivant la forme, la position et la grandeur de l'estomac, même en état de santé ; il en est de même de son degré de vacuité ou de plénitude ; sur l'estomac vide, il n'est pas possible d'obtenir aucun détail radiologique quant à sa forme et à sa position. Quand il est à moitié rempli, tout l'estomac se trouve, excepté le pylore, dans la moitié gauche du corps ; l'axe longitudinal est vertical ou quelque peu incliné, mais non pas horizontal comme on le supposait ; la portion pylorique se trouve dirigée vers le haut et en arrière dans la petite courbure qui coïncide avec la limite gauche de la colonne vertébrale. Chez les femmes, elle est plus profonde que chez les hommes ; chez des hommes très grands et maigres, on rencontre aussi des estomacs très allongés. La configuration dépend non seulement du degré de plénitude, mais aussi de l'état de contraction musculaire,

de sorte que, dans des projections différentes d'un même sujet, on n'obtient pas des images semblables. *Doyen* (1895) fut l'un des premiers à signaler la position verticale de l'estomac, en attaquant la théorie de *Duschka*. *His* a confirmé la position verticale de l'estomac sur les cadavres congelés.

En résumé, les conclusions de *Rieder* sont : que la situation et la forme des différentes sections du tube digestif peuvent beaucoup mieux être déterminées avec le procédé de Rœntgen que sur les opérés ou sur les cadavres, puisqu'on parvient à les étudier en état complètement normal. On a confirmé l'idée que la situation des viscères abdominaux chez l'homme offre de grandes différences, et on peut considérer celles qui sont peu accentuées comme physiologiques. Les grandes altérations de forme et de position sont d'une importance pratique extraordinaire. La méthode de Rœntgen, à l'aide du bismuth, permet son étude complète et précise. On doit cependant avoir en compte les conditions de la projection pour interpréter les altérations dans la position de l'organe.

Après le travail de *Rieder* il en est paru beaucoup d'autres. *Hults* (1906) publie des observations sur la position de l'estomac étudiée par les rayons Rœntgen. *Groedel* (1907) applique les observations relatives à la forme et à la situation de l'estomac, quand il est plein et quand il est vide, au diagnostic des maladies. D'après *Hults* (1907) la forme normale de l'estomac est celle d'un point et virgule (;) ou bien d'un cône avec l'extrémité grosse dirigée vers le haut; sa position est oblique et jamais verticale ; le pylore représente la partie la plus profonde.

O. Jollasse (1907) expose ses premières observations sur l'estomac en forme de sablier. *Jonas* (1907) dans ses travaux de détermination radiologique de la correspondance qui existe entre les points douloureux de l'abdomen et les organes internes, spécialement de l'estomac, confirma les divers faits précédents.

Tuffier et *Aubourg* (1907) font connaitre différents types d'estomac : l'estomac de cadavre, l'estomac normal en période de digestion, celui avec gastro-anastomose, avec pylore perméable, bilolubé, etc. Il y a une grande différence entre l'anatomie du cadavre et l'estomac normal en digestion; chez les gastro-entérostomisés, les liquides passent rapidement dans l'intestin, même si l'ouverture de communication est étroite. *Cerné* et *Delaforgue* (1908) étudient la topographie et la forme de l'estomac en position verticale et horizontale du malade.

Il faut toujours déterminer la forme du diaphragme et les zones transparentes qui existent dans l'estomac et dans le colon. L'estomac apparait rarement complètement vide ; on observe généralement une ligne horizontale, obscure, qui signale la présence d'une certaine quantité de liquide; dans la partie supérieure il existe une chambre à air.

Quand on avale un cône de bismuth, il descend d'abord verticalement, puis change brusquement de direction et se déplace horizontalement; les liquides et pâtes entrent plus rapidement et ces dernières passent de la partie supérieure à l'inférieure par petites masses.

L'estomac est formé de trois parties, de forme et direction différentes; le grand cul de sac supérieur, de forme plus ou moins ronde ou allongée dans le sens horizontal; en dessous, une portion verticale ou légèrement oblique vers la droite, qu'on peut appeler corps ; plus bas une troisième région, horizontale ou quelque peu oblique, l'antre pylorique. La seconde partie a, en état de repos, de 5 à 6 cm. *(Guillon)*; les autres auteurs lui donnent des dimensions moindres; quand on la remplit elle devient cylindrique et régulière ; la troisième partie est très variable.

Hilter (1908) conclut de ses observations que la topographie et la forme de l'estomac dépendent principalement de la position du corps ; la forme en crochet, de *Rieder*, qu'on observe dans la position verticale, se change en forme de corne dans la position horizontale ; la forme de hameçon, est considérée comme normale, surtout chez les fœtus de différents âges. *Destot* (1908) communique les résultats de l'examen orthodiascopique de l'estomac; l'insufflation d'air ou d'acide carbonique peuvent indiquer une dilatation gastrique, mais non une réduction de volume; la radioscopie, après l'administration du bismuth, remédie à cette lacune; l'auteur conclut de ses essais qu'il existe une réduction physiologique ; chez un cinquième des adultes, l'estomac conserve à peine son volume normal. Il existe aussi des réductions d'ordre pathologique. La réduction peut se manifester dans le cours de l'inanition ou immédiatement après. *Gaston Lyon* (1909) mentionne que la forme et les dimensions de l'estomac sont différentes chez l'adulte et chez l'enfant. *Holzknecht* a comparé la forme, chez le premier, à celle d'une corne de bœuf vue de profil; chez les enfants elle apparait après l'ingestion de quelques cmc. de liquide, sous la forme d'un sac placé transversalement, avec le bord inférieur, correspondant à la grande courbure, presque horizontal (forme de cornemuse); cette forme avait été attribuée par les anatomistes à l'adulte *Faulhaber* (1909) déclare avoir rencontré sur 115 radioscopies les résultats suivants : 80 fois le type de *Rieder*, 21 fois le type de *Holzknecht* ; 14 fois une forme intermédiaire.

Il publie des tables avec le résultat de ses observations.

Bardeay (1909) rapporte qu'en position verticale, la forme et la grandeur de l'estomac sont celles d'une corne de bœuf; le point le plus bas correspond généralement au pylore. Chez les adultes, l'organe est presque toujours vertical et situé à gauche de la colonne vertébrale; c'est seulement après un repas abondant que le pylore se trouve situé à

droite de la ligne médiane. *Hartz* (1909) dit que quelques individus par un effort musculaire volontaire peuvent soulever l'estomac de 4 à 15 cm.

Leven et *Barret* (1909) ont observé la région pylorique au niveau du point de Mac Burney. *Faber* (1909) fit ses études sur des individus jeunes, des deux sexes, en bonne santé générale et sans désordres gastriques. Chez l'homme, il trouve la figure verticale d'une saucisse avec l'extrémité inférieure recourbée; la situation de l'organe est quelque peu à gauche de la ligne moyenne avec l'extrémité inférieure occupant la moitié inférieure droite de l'épigastre; la petite et la grande courbures sont verticales et se terminent à 1 à 3 cm au dessous de l'ombilic. Il y a de nombreuses exceptions à ce type moyen; en général on peut accepter deux types; le type vertical et le type oblique. Chez les femmes, il est plus difficile d'apprécier un estomac normal, à cause de la maternité et du corset; chez celles qui ne portent pas de corset, on n'observe pas cependant, de grandes différences. Généralement, l'estomac est plus bas que chez les hommes; dans 70 examens, l'auteur a seulement pu voir dans deux ou trois cas la grande courbure passer au dessous de l'ombilic; en résumé, le type féminin est celui des hommes grands et maigres.

Il faut considérer trois facteurs pour déterminer la position de l'estomac : la longueur de l'organe; la distance qui sépare les deux points fixes (cardia et pylore) et le degré d'obliquité; plus il est vertical, plus la grande courbure descend; dans les positions horizontale ou genu-pectorale il n'est pas aussi abaissé. Entre les types normaux et malades, il existe de nombreux intermédiaires. *Siciliano* et *Beverini* (1909) ont étudié les déplacements que subit l'estomac quand il passe de la position verticale à l'horizontale, en comparant les détails séméiologiques ordinaires avec les résultats de la radioscopie; les limites ont été tracées avec l'orthodiagraphe.

En décubitus horizontal, la chambre à air disparait et l'ombre gastrique remonte vers la coupole diaphragmatique dont elle reste toujours séparée; ce n'est donc pas là un signe de ptosis, puisque les modifications de l'image sont dues au déplacement du contenu gastrique, plutôt qu'à celui de l'estomac lui-même: le contenu se répand dans la grande tubérosité et la limite inférieure ne correspond pas à la grande courbure. L'ombre présente une forme ovoïde et se déplace longitudinalement et transversalement vers la partie supérieure de l'hypocondre gauche; ce déplacement varie de quelques centimètres à 15 cm.; en moyenne il est de 6 à 7 cm. chez des individus normaux. Il est plus accentué chez les sujets maigres ou chez les *multipares* (plus grande mobilité de l'estomac), ou quand l'estomac est dilaté et insuffisamment rempli, à cause du dépla-

cement du contenu. La masse de bismuth tend à gagner la partie la plus déclive, de là les changements de forme et de situation. *Si l'ombre est plus petite, c'est que la résistance de la paroi postérieure a diminué.*

L'estomac ne conserve la même forme que lorsqu'il est très rempli et quand il y a endurcissement des parois (néoplasmes). Avec l'estomac rempli, en position verticale, il y a une relation parfaite entre les limites inférieures de l'estomac dans l'image radioscopique et la matité vérifiée par la percussion sur la paroi antérieure de l'abdomen; en décubitus horizontal, on observe des changements notables avec la percussion, qui ne répondent pas aux données radioscopiques, mais ni l'une ni l'autre ne donnent idée de l'image réelle de l'estomac dans ce cas.

Lichtenbelt (1909) a étudié la position du pylore ; normalement il se trouve à droite de la ligne moyenne en dessous du lobe droit du foie. Par la palpation il faut chercher la limite inférieure de l'estomac au dessous de l'ombilic, à gauche et à droite de la ligne moyenne.

Si la forme de l'estomac est modifiée par un processus pathologique, la limite inférieure est plus basse et peut-être très éloignée de l'ombilic. Dans le cas de dilatation, la région pylorique se trouve plus à droite et plus abaissée; si l'organe diminue de volume, cette région revient à la ligne médiane. Dans les anomalies de l'organe ou du squelette, il peut se présenter des changements de forme et des déplacements plus importants *Barret* et *Leven* indiquent que l'estomac normal est fréquemment vertical et occupe totalement l'hypocondre gauche, sauf la portion pylorique qui peut arriver au-dessous de la ligne médiane; le point le plus déclive de la cavité correspond à l'ombilic chez les sujets sains, en position verticale ; il s'élève de 1 à 2 cm. en position horizontale. A l'état normal, l'estomac, plein ou vide, ne subit pas de modification dans sa limite inférieure, ses dimensions transversales changent seules.

Le *clapotage* peut exister dans des estomacs normaux et manquer dans des estomacs dilatés. Dans les examens que nous avons faits avec le Dr *E. Ribas y Ribas* (1910), l'estomac présente généralement deux portions, une supérieure large, diaphragmatique; l'autre inférieure, étroite, presque tubulaire, et descendant beaucoup plus bas que ne l'indique l'anatomie, au niveau de l'ombilic, ou au-dessous de ce dernier, bien que cette limite n'ait pas de valeur absolue. La forme et la position sont très différentes de celles trouvées par la laparatomie, à l'état de repos ou à l'état d'activité, de façon que l'une est la forme anatomique et l'autre la physiologique. La forme trouvée est celle de deux entonnoirs unis par leur partie la plus étroite.

Motilité gastrique. *Roux et Balthazard* (1897) dans leurs études expérimentales sur des grenouilles, observèrent les phénomènes sui-

vants : 1°) l'existence d'une région supérieure, réservoir d'aliments, espèce de zone immobile, où se terminent les contractions œsophagiennes et où naissent les ondes qui se propagent jusqu'au pylore; 2°) la région inférieure, portion prépylorique, qui forme l'organe moteur de l'estomac et qui lentement, par une série de contractions, pousse vers l'intestin les matières accumulées dans la cavité intestinale. De leurs expériences faites sur des chiens, ils déduisent les mêmes conclusions. L'estomac humain, au point de vue fonctionnel, se divise en deux parties, avec les mêmes caractères. Les théories de *Moritz*, *Pfungen* et *Ullmann*, sur la distribution des contractions gastriques, paraissent ainsi démontrées. Le procédé permet d'étudier, sous le point de vue clinique, les perturbations de la fonction motrice.

A partir de ces observations, beaucoup d'autres ont été obtenues sur le terrain expérimental, parmi lesquelles il ne faut pas oublier les travaux de *Schultz* et *Hofmeister* (1907) qui paraissaient démontrer que l'antre pylorique est différent du reste de l'estomac non seulement par la structure particulière de sa muqueuse mais encore par sa motilité spéciale, les auteurs ayant pu établir chez le chien une séparation complète entre ces deux parties. Ces conclusions ont été infirmées postérieurement par des travaux plus récents (que nous mentionnerons plus loin). En tout cas, les travaux ayant pour but l'étude de la motilité et du péristaltisme gastrique chez l'homme, le fonctionnement du pylore, les phénomènes apparus durant le remplissage et l'évacuation de l'estomac, etc , etc , sont très nombreux.

Rieder en 1904 ; *Jollasse*, *Schultz*, *Jonas* et *Federn*, *Pfahler*, *Schwartz* et *Kreuzfuchs* en 1907 ; *Cerné* et *Delaforgue*, *Kaestle*, *Frey* et *Bräuning* et d'autres en 1908 ; *Grœdel*, *Leonard*, *Faber* en 1909 et finalement *Schlesinger* et surtout *Kastle*, *Rieder* et *Rosenthal* en 1910, se sont fait remarquer parmi beaucoup d'autres dont il est impossible de publier ici la liste au complet, pour la valeur clinique et la perfection technique de leurs travaux.

La forme et la façon dont l'estomac se remplit et se vide des aliments qu'il reçoit par ingestion, constitue un des points les plus intéressants de l'étude de la physiologie gastrique, et sur lequel il n'y a pas une conformité absolue entre tous les auteurs.

Après que *Federn* eût signalé, en 1907, que dans la grande courbure il peut se former une espèce de sphincter, dû à la contraction des fibres annulaires de l'estomac, *Frey* décrit, en 1908, que les deux portions de l'estomac travaillent en partie avec indépendance l'une de l'autre ; la partie cardiaque conserve sa forme de sac pendant la digestion, en présentant seulement quelques mouvements péristaltiques dans

la partie la plus basse; la partie pylorique prend une forme tubulaire et présente des mouvements *péristaltiques très énergiques*. Pour ce motif, tout comme ***Murphi*** et d'autres, ***Frey*** conseille la pratique de la gastro-entéro-anastomose dans la région pylorique. D'un autre côté, ***Schultz*** ne croit pas que la recommandation donnée en chirurgie d'établir la communication anastomotique avec tel ou tel point de l'estomac, puisse donner des résultats pratiques, car, selon l'état des lésions, il faut procéder de façons très différentes. Chez une malade examinée par nous et atteinte de néoplasme gastrique, le distingué chirurgien, Dr ***A. Raventos***, de Barcelone, fut obligé de faire l'anastomose sur la face antérieure de la première portion de l'estomac. Nous rappellerons plus loin les résultats que les observations faites par notre collègue, M. ***E. Ribas y Ribas***, ont donné sur ce sujet.

La façon par laquelle l'estomac reçoit son contenu et s'adapte à lui (déplissage) a été l'objet d'intéressantes études dues à ***Bräuning***, ***Groedel*** et d'autres.

Le premier des auteurs que nous venons de nommer décrit le phénomène de la façon suivante : la première portion de purée bismuthée qui est ingérée reste quelques secondes dans la partie infra-diaphragmatique, formant une masse qui grandit avec les nouvelles quantités ingérées et qui prend dans sa partie inférieure la forme conique, pour descendre ensuite lentement à mesure que l'estomac se dilate ; ce phénomène dure près de 5 minutes et peut servir pour l'étude de l'état de tonicité normale de l'estomac ; le lait de bismuth, qui n'a pas une consistance pâteuse, descend immédiatement vers le pylore. Quand l'estomac est malade, le bol alimentaire pâteux descend directement, comme s'il s'agissait d'un liquide. ***Groedel*** ne décrit pas exactement de la même façon la succession de ces phénomènes ; d'après cet auteur, le contour inférieur de la chambre à air normale est généralement rectiligne et horizontal ; le premier bol alimentaire qui pénètre s'arrête un instant pour former une dépression infundibiliforme ; pendant son arrêt à ce point qui dure seulement quelques secondes, il est sujet aux mouvements alternatifs d'élévation et d'abaissement qu'imprime la respiration, et s'avance ensuite rapidement vers le pôle inférieur en décrivant une légère courbe concave à droite, et à ce moment la limite inférieure de la chambre à air reprend sa position horizontale. Deux nouveaux bols provoquent la même succession d'images radioscopiques, mais leur arrêt dans la chambre à air est chaque fois plus court et ils enfilent rapidement et directement la pente ; mais si les déglutitions sont très rapides, les bols s'accumulent dans la chambre à air et forment la masse conique à base inférieure ; les liquides agissent comme les solides et, avalés rapidement,

forment aussi une masse conique. Au déplissage fait suite le remplissage ; par de nouvelles ingestions les aliments pris ensuite s'accumulent sur les premiers, et remplissent rapidement l'estomac ; une quantité relativement petite d'aliments est insuffisante pour révéler la silhouette gastrique, sa forme et ses dimensions ; le point le plus déclive conserve son niveau, sans descendre à peine et le niveau supérieur de la masse alimentaire s'élève dans la chambre à air ; l'estomac normal adapte parfaitement ses parois au contenu, grâce à la tonicité reflexe de sa musculature et à la fonction péristaltique (étudiée d'abord par *Stiller*).

Le péristaltisme ne laisse pas de jouer son rôle durant l'évacuation ; les parois continuent à s'adapter au contenu en produisant dans l'évacuation les mêmes images radioscopiques que dans le remplissage, mais dans un ordre inverse, et on obtient alors la réduction de la longueur de l'estomac. La fonction péristaltique ne doit pas se confondre avec l'élasticité de l'estomac ; la première est d'ordre reflexe et la seconde dépend directement de l'action musculaire ; la première fait que le contenu gastrique se distribue également sur tout le contenu de la muqueuse, et la seconde donne à l'estomac sa forme et sa direction. Si la fonction péristaltique est suspendue, l'estomac se comporte comme un sac inerte ; les aliments tombent directement dans la partie la plus déclive, en constituant un signe pathognomonique de la gastrectasie atonique.

Leonard recommande l'étude du péristaltisme par les projections instantanées qui reproduisent, par ce moyen, sur la plaque, les mouvements de l'estomac.

Le péristaltisme commence quelques minutes après que l'estomac est complètement rempli *(Bräuning)*, soit de 8-10 minutes après le repas. Sur 100 cas examinés par cet auteur, le nombre de contractions était de 3 à 4 par minute et paraissait être en relation avec la nature des aliments (soupes, lait, beurre, etc.) ; l'intensité est variable selon les cas ; *Leonard* mentionne que la forme et l'amplitude des contractions péristaltiques dépendent du genre de travail que l'estomac doit exécuter.

C. Schlesinger (1910) signale le peu d'importance que les auteurs paraissent concéder à la zone intermédiaire de l'estomac ; cependant, un examen systématique au cours de la digestion du repas bismuthé, démontre que cette zone est soumise, dans chaque cas, à de notables variations de forme, d'opacité, de volume et de situation ; ces variations ont une grande importance, au point de vue diagnostique. Cette zone intermédiaire est en relation directe avec la quantité de suc gastrique sécrété ; elle est plus abondante dans tous les cas d'hyperacidité, elle est très réduite dans ceux où il y a absence d'acidité, et peut même manquer complètement.

L'auteur conclut de ses expériences que la zone opaque est formée par le suc gastrique sécrété pendant la digestion; par la radioscopie on peut connaître cette quantité; pour la connaissance de sa qualité, il faut avoir recours au cathétérisme. Les deux méthodes se complètent donc.

Le pylore se trouve selon *Pfahler* à 25 mm. au-dessus de l'ombilic, et est abaissé et repoussé vers la droite quand l'estomac est rempli. On le considère comme la partie la plus active, tandis que le fond gastrique est relativement passif (*Faber*). Pendant la respiration la différence de hauteur est de 10 à 25 mm. (*Pfahler*) entre l'expiration et l'inspiration forcée, et avec les contractions des parois abdominales il peut aussi se déplacer vers le haut de 2 à 15 cm.

Dans les cas de ptose prononcée, il échappe complètement à l'influence de ces contractions; les contractions abdominales contribuent à mêler les aliments.

G. Schwartz et *S. Kreuzfuchs* signalent une contraction finale de l'estomac; on observe que le pôle inférieur de l'organe situé au niveau de l'ombilic change complètement d'aspect quelques heures après; alors l'estomac apparaît vide et le pôle inférieur 4 cm. plus haut qu'avant.

Il existe entre l'estomac à jeun et celui qui vient d'être vidé, une différence dépendant d'un état de contraction indépendant du péristaltisme. Ce détail de tonicité peut s'employer pour étudier le degré d'atonie gastrique.

(A suivre.)

REVUE DE LA PRESSE

Peyri (J.). — **L'effluve statique dans les dermatoses phlycténulaires.** — *Clinica y Laboratorio,* 1er Octobre 1910.

L'effluvation statique produit sur la peau normale une sensation de fraîcheur, facilite l'évaporation cutanée et, par suite, diminue la température locale. C'est Doumer qui, ayant remarqué la rapide guérison des pointes de feu chez un malade qu'il traitait par les effluves, eut l'idée, le premier, d'appliquer ceux-ci aux maladies bulleuses de la peau.

L'auteur s'est livré à des expériences, sur le lapin et sur l'homme, tendant à confirmer les effets favorables de ces applications sur les brûlures. Il accompagne cette étude de cinq observations recueillies sur des malades atteints de dermatite polymorphe, de pemphigus commun fébrile, de pemphigus végétant de Neumann, d'herpès puerpéral et de dyshydrose. Il a dû se convaincre de la réelle action antiphlogistique et analgésique de l'effluve dans ces cas. Cette action modère, dans les brûlures, l'action toxique des éléments nécrosés et favorise ainsi la cicatrisation épithéliale. Dans les dermatoses phlycténulaires, elle retarde ou empêche une nouvelle poussée, et accélère l'évolution des lésions existantes.

Besson. — **Les brûlures par l'électricité.** — *Congrès international de Médecine légale*, Bruxelles, Août 1910.

Par brûlure électrique, on doit entendre toute lésion circonscrite de la peau et des tissus sous-jacents produite par le ***contact direct*** des conducteurs électriques métalliques avec le corps humain. Cette définition élimine, par conséquent, tous les accidents à ***distance,*** par rayonnement ou par phénomènes thermiques quelconques au ***voisinage*** des tissus.

Deux sortes de courants sont employés dans l'industrie : le continu et l'alternatif; mais leurs effets restent sensiblement les mêmes au point de vue des accidents que nous allons étudier et qui peuvent se produire dans plusieurs conditions différentes :

1° Le corps constitue un court circuit entre deux conducteurs de tension différente ;

2° Le corps constitue un circuit dérivé entre deux points d'un même conducteur ;

3° Le corps constitue une dérivation d'un conducteur à terre.

La conductibilité de la peau et la durée du contact sont importantes à considérer. Si la peau est humide, le courant passera dans les conditions les plus favorables de diffusibilité ; mais si les lésions locales sont minimes, les lésions organiques sont alors portées à leur maximum. Dans le cas contraire de sécheresse de la peau, la résistance devient considérable, et le courant, se ***localisant au point de contact***, produit une brûlure d'autant plus grave que le point d'application est plus restreint, et, partant, la densité du courant plus forte.

Avant d'exposer la symptomatologie des lésions produites en pareil cas, nous allons donner deux observations très remarquables de brûlures par courant électrique de très grande puissance.

Dans la première, il s'agit d'un ouvrier des tramways électriques de Lille qui, ayant voulu recoller un ruban isolant d'un alternateur en marche, reçut un courant d'environ 2.800 à 3.000 volts, et cela pendant environ deux minutes. Il ne perdit pas immédiatement connaissance et *n'éprouva absolument aucune sensation de souffrance*; il lui sembla « qu'il s'en allait » et eut la pensée que « c'était fini ». Au bout d'une minute environ, il perdit connaissance. On le trouva les membres affreusement crispés, au dire des témoins ; la tête appuyait sur le sternum, la face était asphyxique et le corps agité d'un tremblement général intense, parfois même de véritables soubresauts. Sous l'influence des soins usités en pareil cas, la connaissance revint très rapidement, et le malade fut porté à l'hôpital.

Là on ne constata ni phénomènes généraux, ni élévation de température, mais des brûlures siègeant aux mains, à l'avant-bras droit, au creux épigastrique et au pied droit.

La main gauche, qui appuyait sur la barre d'appui de l'accoudoir, fut la plus touchée. Elle présentait trois *cavités*, comme évidées, à fond noirâtre, à bords déchiquetés, durs, comme racornis. Le reste de la main et du poignet offrait des lésions d'intensité variable, mais sans ces pertes de substance si caractéristiques; l'épiderme était soulevé en phlyctènes, laissant apercevoir un derme dur d'une teinte jaunâtre.

A droite, on constatait sur la main ces mêmes phlyctènes, et sur l'avant-bras une escharre due à un contact avec une des spires de l'alternateur. A la face plantaire du pied droit existait une anfractuosité rappelant entièrement celles de la main gauche. La brûlure du creux épigastrique avait été produite par l'appui de la barre à travers les vêtements.

Toutes ces brûlures furent, au début, complètement indolores. Mais, tandis que les cratères le demeurèrent toujours, les autres brûlures — qui n'étaient pas des brûlures électriques — s'enflammèrent et devinrent très douloureuses.

La réparation fut très longue — un an et demi — et la perte de substance très considérable. Une rente annuelle de 474 fr. 60, basée sur une réduction de 70 °|o de la capacité de travail, fut allouée au blessé. Celui-ci, revu sept ans après, est dans l'état suivant : il a perdu l'usage complet de la main gauche qui ne peut plus lui être d'une utilité quelconque. L'amputation au tiers inférieur de l'avant-bras serait certainement rationnelle. Mais le blessé, employé dans une filature où il gagne 2 fr. 50 par jour, accepte son état actuel et ne veut plus chercher à le modifier en quoi que ce soit.

La deuxième observation concerne aussi un ouvrier de l'usine des tramways électriques, qui, dans son travail, toucha par mégarde, avec son coude gauche, un branchement qui aurait dû être isolé. Il reçut alors un courant de 3.200 volts. Il fut aussitôt projeté à terre avec une violence extrême, rebondit et retomba quelques mètres plus loin. Il ne perdit pas immédiatement connaissance et n'éprouva aucune sensation de souffrance ; il eut simplement l'impression d'avoir « les bras coupés à la racine » et d'entrer dans « un anéantissement profond ». Il perdit alors connaissance, le corps demeurant animé de forts soubresauts. Sous l'influence du traitement habituel, il revint à lui au bout de dix minutes.

Ramené chez lui une heure après, son attention fut attirée par le mauvais état de ses vêtements brûlés au bras gauche. Après les avoir enlevés, il aperçut alors au niveau du tiers postérieur et supérieur de l'avant-bras, une brûlure dont il



n'avait soupçonné en aucune façon l'existence, en raison de l'***absence totale de douleur et même de gêne***. Elle était très profonde et ***creusée comme une fosse***; le fond en était noirâtre. Toujours indolore, elle se combla petit à petit, sans réaction inflammatoire, sans suppuration, ni suintement; elle était ***sè he***, et guérit en deux mois et demi. La cicatrice est d'une ***souplesse remarquable***. On dirait une greffe de Thiersch. Le soir même de l'accident, l'ouvrier avait, du reste, repris le service à l'usine, se contentant d'un pansement astringent sur sa blessure.

***

Ces observations — et d'autres similaires rapportées par divers auteurs (1) — mettent bien en lumière la symptomatologie si spéciale des brûlures électriques profondes.

Tout d'abord l'***aspect*** est caractéristique. L'auteur a employé volontairement le « terme cratère ». Les auteurs les qualifient de « coup de curette » ou de faite à « l'emporte-pièce », etc. Ces cavités dépassent le derme, détruisent les muscles et parfois carbonisent les os. Le fond en est irrégulier, noirâtre, parfois parsemé d'îlots d'un rouge sombre. Les bords sont nettement découpés. Il n'y a jamais de réaction inflammatoire. La brûlure forme un bloc homogène, également mortifié dans toutes ses parties. Elle est, en quelque sorte, « scellée » au milieu des tissus sains. Dans d'autres cas, il se produit d'emblée une escharre, nettement limitée, noire, parcheminée, résonnant sous le choc du stylet.

L'***absence de douleurs*** est propre aux brûlures électriques et persiste pendant tout le temps de la cicatrisation. Le fait a donné lieu à diverses interprétations pathogéniques. Les uns ont invoqué l'altération des terminaisons nerveuses. Mme Nageotte soutient que l'asepsie de la brûlure est le facteur le plus important. Le malade de ma première observation semblerait confirmer cette manière de voir, car ses brûlures ne devinrent douloureuses que par une infection surajoutée des brûlures des doigts, qui n'étaient pas, à proprement parler, des brûlures électriques. Une opinion moyenne paraît devoir être admise. Si l'asepsie intervient à coup sûr, il est impossible de nier que l'altération profonde, la destruction même des terminaisons nerveuses ne puisse aussi entrer en ligne de compte.

L'***absence de réaction générale et de suppuration*** est encore un des symptômes les plus remarquables des brûlures électriques. Ces plaies ne présentent ni le liseré inflammatoire, ni, en général, le bourgeonnement des brûlures ordinaires, ni aucun écoulement particulier. Elles restent pendant toute leur évolution « aseptiques »; s'il y a eschare, celle-ci se détache, il est vrai, avec une très grande lenteur, mais sans aucune réaction de voisinage; elle se recroqueville, se racornit après s'être nettement séparée des téguments voisins et après sa disparition laisse une surface rouge, qui se répare avec une très grande rapidité. Combien cette symptomatologie est différente de celle journellement observée dans les brûlures ordinaires! Il s'agit incontestablement, dans les brûlures électriques, d'une véritable « stérilisation en bloc » des tissus par la température extrêmement élevée produite au niveau de la pénétration du courant.

La ***marche et la réparation*** des brûlures électriques ne sont pas moins remarquables. La cicatrisation est généralement très rapide et d'une merveilleuse régularité.

Une exception doit cependant être faite pour les brûlures électriques s'accom-

(1) Elles figurent dans le rapport *in extenso* de M. Besson.

pagnant de destructions très profondes des tissus; dans ces cas, les pertes de substance des muscles, des os, des tendons, sont définitives, et il peut en résulter des déformations ou des impotences plus ou moins graves.

Les *complications* sont rares. Au point de vue local, il faut citer les éliminations tendineuses, osseuses ou musculaires, qui peuvent compromettre gravement le fonctionnement d'un membre ou d'un segment de membre ; les hémorragies secondaires n'ont pour ainsi jamais été signalées ; les complications infectieuses sont exceptionnelles.

Un fait important à noter est l'atrophie musculaire, qui peut se montrer sur les membres atteints. De même, les troubles vaso moteurs sont assez fréquents : aspect violacé, extrémités refroidies.

Les très rares complications générales que l'on peut observer sont la conséquence non de la brûlure, mais de la commotion violente produite par le passage du courant.

Le *pronostic* dépend du siège, de l'étendue, de la profondeur. Très bénin dans les cas de brûlure superficielle, il doit être réservé dans les cas de brûlures profondes pouvant intéresser des nerfs, tendons, os ou muscles. La perte complète de la fonction du membre ou d'une de ses parties peut en être la conséquence.

L'évaluation de l'incapacité permanente partielle, au point de vue de la loi des accidents du travail, n'offre pas de difficulté spéciale; il me paraît cependant important de rappeler la possibilité, à longue échéance, d'atrophie musculaire du membre atteint.

Les cas de névrose traumatique, consécutifs à l'accident, seront évidemment plus embarrassants ; ils ressortissent non à la brûlure, mais bien à la commotion primitive du système nerveux. Les troubles nerveux peuvent être, dans certains cas, très tenaces; la solution la meilleure me paraît être, lorsque les moyens thérapeutiques habituellement indiqués auront été employés, de ne pas « s'éterniser » dans les prolongations, non seulement inutiles, mais nuisibles, et de conclure par une évaluation appropriée avec indication formelle de revision.

Le *traitement* sera des plus simples, étant donnée la marche clinique des brûlures électriques. Il suffit de protéger les plaies par une gaze stérilisée, avec applications, parfois, de vaseline boriquée très pure ; les pommades analgésiques ou antiseptiques sont inutiles. La réparation remarquablement régulière des plaies étendues en surface rendra, le plus souvent, inutile l'application des greffes épidermiques. Dans le cas où la surface serait par trop étendue (fait très rare) et où on voudrait hâter la guérison, ces greffes donneraient le meilleur résultat par l'asepticité de la plaie. Les amputations ou désarticulations partielles trouvent leur indication dans les cas de destruction complète de la fonction d'un ou plusieurs doigts ou d'un segment de membre. Enfin, les cas d'atrophie musculaire seront traités par l'électrisation, les massages, la mobilisation.



Il est un fait, en apparence paradoxal, mais cependant d'observation fréquente, c'est que les accidents mortels paraissent beaucoup plus le fait des courants de moyen voltage que de haut voltage. En résumé, très souvent l'homme est foudroyé instantanément par un courant de 500 à 600 volts par exemple, et, par contre, des courants beaucoup plus élevés ne produisent qu'une perte de connaissance passagère, le plus souvent sans suite au point de vue général. Les tensions de 3.000, 3.200, 3.700, 3.800 et même *4.500 volts*, sont notées dans des observations, sans terminaisons mortelles, bien plus, sans dommage quelconque du côté des fonctions organiques.

Ces faits semblent moins surprenants quand on connaît les expériences faites par Prévost et Batelli, et dont voici les principales conclusions :

Courants alternatifs de bas voltage (jusqu'à 200 volts). — Les ventricules sont mis en trémulations fibrillaires et l'animal meurt parce que le cœur ne peut reprendre le rythme normal. Les phénomènes convulsifs, l'arrêt de la circulation ne sont qu'accessoires.

Courants alternatifs de haut voltage (1.200 à 4.800). — Les animaux meurent par arrêt de la respiration, si le contact a été prolongé ; la respiration artificielle pourra les sauver dans les cas contraires. Le cœur continue à battre avec énergie et l'arrêt du cœur est secondaire.

Courants continus de moyen voltage (350 à 500 volts). — Il y a fusion des accidents cardiaques de bas voltage avec les accidents respiratoires des courants de haut voltage.

D'après ces expériences, la mort surviendrait donc :

1° Par le cœur, pour les bas voltages ;

2° Par la respiration, pour les hauts voltages ;

3° Par les deux, pour les moyens voltages ;

Les séances d'électrocution employées en Amérique pour les criminels semblent bien justifier les expériences de Prévost et Batelli. Des courants de 1.500 à 2 000 volts furent d'abord employés et jamais la mort ne fut obtenue par une seule application, qui a varié de 17 à 50 secondes ; le condamné ne respirait plus, mais le pouls, dans la plupart des cas, battait fort et régulièrement ; et des applications successives de courants furent nécessaires. C'est pourquoi, dans une des dernières exécutions, les électrocuteurs débutèrent par un courant de 1.800 volts pendant cinq secondes et établirent ensuite un second contact de 30 secondes avec un courant de 300 volts seulement, voulant ainsi inhiber le centre respiratoire et provoquer consécutivement des trémulations fibrillaires ; la mort parut constante.

Il en résulte donc (ce que la malheureuse expérience des victimes de l'électricité avait appris) que les courants de moyen voltage sont particulièrement dangereux par inhibition sur le centre respiratoire et par la production simultanée des trémulations fibrillaires.

Restent les courants de haut voltage ; ils intéressent surtout le centre respiratoire, et secondairement le cœur, qui reste encore ici l'*ultimum moriens*. Il paraît donc nécessaire qu'il se produise une certaine durée de contact, puisque la fonction cardiaque ne succombe qu'après la fonction respiratoire ; nous nous trouvons ici exactement dans les mêmes conditions que dans le syncope de la chloroformisation confirmée, où le malade ne respire plus, mais où le cœur veille encore un laps de temps assez long pour permettre à une thérapeutique appropriée de conjurer la mort imminente par réveil de la fonction respiratoire.

A ce propos, certains auteurs ont fait jouer à la *durée du contact* un rôle absolument prépondérant ; sans diminuer évidemment en quoi que ce soit l'importance d'un facteur aussi capital, il faut bien admettre que cet élément est essentiellement variable et irrégulier. L'électricien est tué instantanément sur son poteau par 600 volts au maximum ; les applications de courants aux criminels n'ont jamais dépassé en tout 70 secondes. Par contre, nous voyons le blessé de l'observation 1 rester deux minutes au moins dans un courant *alternatif* de 3.000 volts. Il faut donc faire nécessairement intervenir au premier plan un autre facteur, c'est la *résistance du corps au passage* du courant.

La résistance du corps humain est considérable et surtout d'une extrême variabilité. Disons tout d'abord que plus un organe est situé sur la ligne des pôles, moins



le voltage doit être intense pour l'atteindre ; mais le vrai facteur de la résistance est l'état du revêtement cutané.

Grange a montré par ses expériences quelle différence énorme la résistance présentait, suivant que les mains sont moites ou sèches. Il est donc acquis que, lorsque la peau est fine et bien humide, le contact est des plus favorables et le courant passe au maximum à travers l'organisme ; il suffit alors, dans ce cas, d'un contact un peu prolongé pour amener la mort, et il n'y a pas de brûlures appréciables.

Mais il en est très rarement ainsi ; les mains sont sèches ou calleuses, ou bien il y a des interpositions d'un revêtement et la résistance devient alors considérable. Que va-t-il se passer ? Le point d'appui étant généralement très restreint, la localisation du courant va se faire avec une densité très élevée et une production consécutive d'une température énorme qui va 1° carboniser les tissus en profondeur ; 2° amener un dégagement de gaz à ce niveau. Cette eschare sèche et l'atmosphère gazeuse vont encore augmenter la résistance jusqu'à un point tel que le passage du courant peut être interrompu La résultante est que la commotion primitive reste insuffisante pour abolir la fonction respiratoire, qu'elle ne peut que *momentanément inhiber*, puisque sa pleine action est aussitôt considérablement réduite et même annihilée.

Une expérience de Prévost et Batelli est à ce sujet absolument concluante ; si l'on met en série, sur un courant de 240 volts, un lapin et une lampe, la lampe s'allume et, au bout d'une seconde et demie, elle s'éteint parce que le courant a été interrompu par l'eschare résultant de la brûlure. Si le voltage était plus élevé, la carbonisation serait plus rapide et le courant encore plus vite coupé.

En résumé, les courants de haut voltage inhibant le centre respiratoire avec arrêt secondaire du cœur, une certaine durée de contact à plein effet est nécessaire pour amener la mort. La résistance très grande, presque constamment opposée au courant par la surface cutanée, amène au point de contact la localisation de la haute tension sous une densité très élevée, avec production nécessaire d'une température telle que les tissus sont carbonisés avec dégagement de produits volatils.

Ces lésions et cette atmosphère gazeuse opposent au courant une barrière presque infranchissable, de telle sorte que l'organisme, s'il a reçu au début une commotion du plein courant trop brève pour amener la mort et suffisante seulement pour annihiler momentanément le centre respiratoire, se trouve pour ainsi dire « isolé » presque aussitôt après, ce qui donne aux secours efficaces le temps d'agir en temps utile et rend seul vraisemblable, sans terminaison mortelle, où même sans dommage, la situation d'un organisme pendant plusieurs minutes, dans un courant à tension très élevée.

Inhibition primitive de la respiration, arrêt secondaire du cœur, telle est la notion fondamentale des accidents dus aux hauts voltages; une certaine durée de contact étant dès lors nécessaire, la brûlure peut jouer ici le rôle d'*interrupteur*, qui permet à l'organisme de gagner le temps nécessaire pour que la respiration artificielle, pratiquée bien entendu en temps approprié, vienne produire son effet sauveur exactement comme dans le cas d'un noyé ou d'une syncope chloroformique.

Ruiz Contreras. — **L'incontinence nocturne d'urine et son traitement.** — *Revista de Medicina y Cirujia*, Barcelona, septembre 1910.

L'auteur fait remarquer, d'accord en cela avec Sonrel, que beaucoup d'incontinents sont des polyuriques et des pollakiuriques, dont l'urine peut être normale, mais contient parfois du pus, du sucre, des sédiments uratiques, des bactéries, altérations qui sont en rapport avec la cause même de l'incontinence. La plupart des malades sont des névropathes; pour Thiemich ce sont des hystériques qui, à côté de l'incontinence, présentent de l'astasie, de l'abasie, des crampes, des contractures et des paralysies hystériques.

L'incontinence se produit dans les premières heures de la nuit ou, au contraire, dans celles qui précèdent le réveil du matin. Elle a lieu une ou plusieurs fois dans le courant de la nuit. Elle apparait toutes les nuits ou de temps en temps et par époques.

Les moyens proposés pour combattre cette affection sont nombreux. Ils s'adressent à la cause de l'incontinence et sont destinés à guérir le phimosis, la vulvite, les oxyures, la cystite, le diabète, la lithiase, etc., qui peuvent exister.

Les injections épidurales avec une solution physiologique de chlorure de sodium (10 à 40 cc. trois fois par semaine), conseillées par Kappsammer ne paraissent pas donner les résultats qu'on en attendait.

Les traitements électriques donnent d'excellents résultats lorsqu'ils sont judicieusement employés. La galvanisation en est le moins fidèle. La franklinisation, très recommandée par Bordier, donne de meilleurs résultats. Mais c'est la faradisation qui a donné à l'auteur les résultats les plus complets. Contrairement aux conseils de Guyon, qui recommande de placer l'électrode de Newmann en contact avec le sphincter en l'introduisant par l'urèthre, l'auteur applique le réophore actif sur le périnée et l'indifférent sur le pubis ou la région lombaire. Il emploie un courant doux, à interruptions lentes. Les séances sont de cinq à quinze minutes, tous les deux jours. Les résultats sont parfaits.

Bordier. — **Traitement radiothérapique des fibromes utérins.** — *La Presse médicale*, 2 Novembre 1910.

Les cas où le traitement radiothérapique est le plus favorable sont : 1° les fibromes plus ou moins volumineux, mais dont le développement est relativement récent, quel que soit l'âge de la femme ; les fibromes remontant à l'ombilic ou même au-dessus, mais n'ayant pas plus de cinq à sept ans d'existence ;

2° Les fibromes petits, mais accompagnés de fortes hémorragies, ces fibromes pouvant avoir un âge quelconque.

Pour les fibromes de la première catégorie, la regression s'opère progressivement et est obtenue en moyenne après quatre à cinq mois ; les pertes vont d'abord en diminuant pour disparaître complètement ensuite.

Pour les fibromes de la seconde catégorie, le résultat est encore plus vite obtenu, car il n'y a pas ici à attendre une régression cellulaire bien importante ; il suffit de produire la suppression des règles par atrophie des follicules de Graaf, ce qui est très aisé lorsque les ovaires ne sont pas masqués par une grosse masse fibromateuse.

Quand aux fibromes anciens datant de huit ans, dix ans et plus, il sont plutôt justiciables d'une intervention chirurgicale ; la radiothérapie ne peut, dans ces cas, amener qu'une légère diminution de la tumeur, mais non la guérison.

Le champ opératoire est divisé en trois régions, les deux régions ovariennes et la région moyenne, entre l'ombilic et le pubis. En observant une technique minutiensement décrite, on irradie le premier jour les deux régions latérales, et le surlendemain la région médiane. On fait de même le cinquième et le septième jours, le neuvième et le onzième jours, en irradiant dans le même ordre. Après trois semaines de repos, pendant lesquelles tombe l'époque des règles, on fait une nouvelle série. La ménopause est obtenue après deux ou trois séries d'applications.

Quelques planches montrent que les fibromes diminuent de volume d'une façon considérable : on ne trouve plus trace des néoplasmes au bout de quelques temps ; même après cessation du traitement, la tumeur continue à décroître.

Albert-Weil (E). — **Le traitement de l'hypertrichose par la radiothérapie.** — *Journ. de physiothérapie*, 15 Juillet 1910.

La méthode courante n'est, pour l'auteur, appliquable qu'aux cas graves : en seront justiciables les visages féminins pourvus d'une barbe abondante et disgracieuse : dans ces conditions, une légère atrophie cutanée, conséquence fréquente de la radiothérapie, sera moins désagréable que l'aspect primitif.

L'auteur, grâce à plusieurs perfectionnements techniques dont la description nous entraînerait trop loin, arrive à ne laisser passer que les rayons susceptibles d'agir à une certaine profondeur sur la papille elle-même. On peut avec ce procédé, augmenter à chaque séance la dose nocive pour la papille sans qu'il en résulte pour la peau un dommage quelconque. La durée du traitement peut être ainsi singulièrement diminuée (6 irradiations à trois semaines de distance environ) ; le procédé est indolore et ne donne jamais de radiodermite. Son inconvénient est, dans quelques cas, qu'il détermine une pigmentation qui n'est pas toujours temporaire et qui reparaît sous diverses excitations (froid, épilation, etc). Le plus simple est d'éliminer les sujets de ce genre en commençant par une séance d'essai, et si la peau se pigmente, on attendra pour apprécier la durée de ce trouble de la coloration qui peut être temporaire ou permanent.

Dans le premier cas, on peut appliquer le traitement ; il suffira à la malade de dissimuler la pigmentation : dans le deuxième on s'abstiendra.

L'électrolyse sera recommandée dans les cas où il s'agit de faire disparaître quelques poils isolés au milieu des duvets, ces derniers résistent d'ailleurs bien plus que les poils aux rayons X. La radiothérapie sera, en résumé, réservée aux femmes qui ont une véritable barbe.

Lewis (Howard Taylor). — **Le Traitement du lupus par les rayons X.** — *The Post-Graduate*, Septembre 1910.

Les très nombreuses publications qui ont trait à la thérapeutique du lupus par les rayons X, démontrent l'existence d'un grand nombre de procédés variés qui, en fin de compte, se réduisent à deux principaux : la méthode des doses graduelles, et la méthode de la dose forte amenant une réaction vive et une nécrose superficielle des téguments.

On cherche par la première à éviter les radiodermites en produisant une hyperémie avec un peu de tuméfaction de la région irradiée. La congestion et le gonflement subsistent en général 7 à 10 jours, puis les nodules diminuent de

volume, la rougeur disparaît, et là où il existait des ulcérations, il ne subsiste plus bientôt que des cicatrices blanches avec peu ou pas de rétraction. Ces résultats sont obtenus par des séances de 2 à 10 minutes de durée, répétées deux ou trois fois par semaine, avec interruption aussitôt que des symptômes objectifs font leur apparition.

Dans le second procédé, on irradie d'emblée la lésion de façon à produire une radiodermite immédiate et une nécrose superficielle ; c'est, en un mot, une sorte de cautérisation. Selon Scholtz, qui préconise cette méthode, elle serait beaucoup plus efficace que la première.

Dans les deux cas, le processus de la guérison est le même : réaction inflammatoire, régression des nodules et remplacement des tissus malades par un tissu de nouvelle formation ; le seul point différent est la rapidité des effets et leur profondeur.

Dans le procédé intensif, il faut éviter toutefois la nécrose profonde et la gangrène, qui demanderaient des mois et même des années à guérir. Les cicatrices obtenues seraient esthétiques, légèrement atrophiques et préférables à celles obtenues par le procédé lent

Selon Lewis, il ne saurait y avoir dans le lupus de règle immuable pour le traitement. Il faut se rappeler qu'il existe parfois pour les rayons X une idiosyncrasie.

Dans un cas soumis à une seule irradiation de 10 minutes, l'auteur a vu se produire une radiodermite très intense qui ne disparut qu'au bout de deux semaines. Les sujets blonds sont généralement plus sensibles aux rayons que les bruns. Les doses dépendront aussi de la gravité du lupus, de sa localisation et du temps dont on dispose pour le traitement.

Dans les cas superficiels et bénins, il faut éviter une réaction intense : un peu de rougeur et d'œdème suffisent. Quand il y a au contraire de l'infiltration et des ulcérations du nez et des lèvres, il est bon de commencer par des irradiations capables d'amener la nécrose de la lésion : la méthode destructive est alors la cure la plus radicale et la plus rapide. La réaction passée, si des nodules persistent, les irradiations sont reprises jusqu'à guérison complète.

Voici la méthode préconisée par l'auteur : La surface à irradier est placée à 5 ou 6 pouces de l'anode de l'ampoule Piffard, et à 14 ou 15 pouces si l'ampoule est plus puissante. Dans le premier cas, on fait passer dans le primaire un courant de trois à cinq ampères, pendant 5 à 15 minutes, 3 fois par semaine. Si l'on emploie une grosse ampoule, on fait passer dix ampères et le traitement dure aussi de 5 à 15 minutes suivant la pénétration des rayons. On répète les séances 3 fois par semaine jusqu'à l'apparition d'un vif érythème avec tuméfaction et douleurs. On suspend alors les applications pour ne les reprendre qu'après la disparition de la réaction.

De temps en temps, on applique des pommades au xéroforme ou à l'orthoforme, ou encore à l'oxyde de zinc et à l'acide borique. L'orthoforme est particulièrement à préconiser si la radiodermite est très intense.

Le mécanisme de la cure a été bien décrit par Belot :

L'hypérémie provoquée par les rayons X provoque une diapédèse abondante, commençant à la périphérie des foyers tuberculeux et suivie de pénétration de leucocytes dans l'intérieur des nodules qui se transforment en tissus fibreux. Les cellules lupiques dégénèrent par vacuolisation, leurs noyaux perdent leur faculté de fixer les colorants, puis se résorbent, pendant que le tissu malade fait place à une cicatrice.

On admet généralement que les récidives sont possibles, bien que beaucoup

d'auteurs aient vu des cas guéris depuis plusieurs années. Kaposi croit que la récidive est de règle dans les cas où les lésions ont été traitées par les seuls agents physiques. Selon lui, la seule cure radicale est celle qui repose sur la cautérisation ou l'extirpation.

Le traitement du lupus érythémateux doit être effectué selon le même plan que celui du lupus vulgaire. Toutefois, il faut dire que les résultats de ce traitement n'ont pas été très encourageants, et le pourcentage des guérisons par les rayons X semble relativement petit. Le lupus érythémateux répond généralement beaucoup mieux à l'action des courants de haute fréquence appliqués avec l'électrode à vide.

HOUGARDY. — **Splénomégalie traitée par les Rayons X.** — *Société médico-chirurgicale de Liège*, Septembre 1910.

M. Hougardy cite l'observation d'un enfant atteint de splénomégalie, accompagnée d'anémie grave.

L'auteur a fait environ soixante applications de rayons Rœntgen et il a prescrit le protoxalate de fer et la liqueur de Fowler.

Cette thérapeutique s'est montrée efficace. Le petit malade a, en effet, augmenté de 2 kg. 300 ; l'hypertrophie de la rate a disparu. Le taux de l'hémoglobine est devenu presque normal (60 p. 100). Les formes sanguines anormales, enfin, et les myélocytes ont disparu.

RENAULT (A). — **Traitement des arthrites blennorragiques par les boues radio-actives**. — *Société médicale des Hôpitaux*, 2 Décembre 1910.

A l'occasion de la communication faite à la précédente séance par MM. Ramond et Chiray sur la guérison des arthrites blennorragiques par le sérum antiméningococcique, l'auteur met en parallèle une médication encore peu connue qui produit des résultats semblables. Il s'agit des boues radio-actives, qui, comme le sérum antiméningococcique, font, dans la plupart des cas, promptement disparaître la douleur et activent la résorption des épanchements. Ces boues ont, de plus, l'avantage de prevenir les ankyloses osseuses, en permettant la mobilisation précoce d'articulations dégagées des phénomènes douloureux.

Ces boues sont extraites de minerais non siliceux d'urane et contiennent, entre autres principes, des quantités infinitésimales de radium, de polonium et surtout d'actinium, le plus puissant des corps radio-actifs connus. Elles ont l'apparence d'une pâte humide, de coloration rouge brique.

Le mode d'application, ajoute M. Renault, en est très simple. Il suffit d'étendre la boue avec une spatule sur l'articulation malade, puis de recouvrir successivement cette couche d'une compresse, d'un taffetas gommé et d'une feuille d'ouate, le tout maintenu par une bande. Le pansement doit être permanent, mais renouvelé de 24 en 24 heures.

Quand toutes ces précautions sont prises, il est exceptionnel de voir survenir une légère irritation des téguments. Si néanmoins elle se produit, la suspension du topique pendant un à deux jours et l'emploi d'une poudre inerte suffisent à rendre à la peau son état normal.

En résumé, dit M. Alex. Renault, les boues radio-actives constituent un mode de traitement simple, qui n'est pas trop dispendieux, puisque le prix du kilo s'élève à 12 fr., et qui permet, en outre, d'éviter les accidents anaphylactiques, assez fréquents à la suite de l'emploi des sérums.



Signification et valeur des constantes que l'on obtient par la méthode des décharges.

Par M. **E. DOUMER**

Peut-être les lecteurs qui sont habitués au calcul algébrique trouveront-ils que cette étude contient bien des développements oiseux et dont il eut été facile, peut-être même utile, de s'abstenir. Je leur ferai remarquer que je m'adresse surtout à des cliniciens qui ne sont pas, en général, familiarisés avec les raisonnements mathématiques et qu'il est nécessaire, si l'on veut bien leur faire comprendre l'admirable méthode d'exploration basée sur les décharges de condensateurs, de la leur exposer aussi simplement et aussi clairement que possible. Cet article a donc été écrit spécialement pour eux. Je leur demande de ne pas se laisser effrayer par tous les symboles et toutes les formules que contient cette étude ; ils n'ont rien en soi de difficile à comprendre et s'ils veulent bien y appliquer quelques instants leur esprit, lire attentivement, voire même la plume à la main, cet exposé, je suis sûr qu'ils le comprendront et que, lorsqu'ils auront lu et compris, ils seront récompensés de l'effort qu'ils auront fait par la joie de comprendre une des plus élégantes applications de la physique à la médecine et une des plus précieuses méthodes d'investigation que nous possédions.

Dans un précédent article (1) j'ai montré que les indications fournies au clinicien par la méthode polaire sont très incertaines et ne peuvent, dans l'état actuel de nos connaissances, nous permettre d'établir un diagnostic précis et certain sur l'état pathologique ou sur l'état sain d'un système neuro-musculaire.

Il est bon de poursuivre cette étude et de l'étendre à la méthode des décharges dont l'emploi se répand de plus en plus et qui vient d'être, de la part du *Congrès de Barcelone*, l'objet d'importantes décisions (2).

On sait que l'excitation électrique du système neuro-musculaire par

(1) E. Doumer. — Les causes d'erreur en électrodiagnostic. *Annales d'Electrobiologie*, janvier 1911, p. 1.

(2) Ces décisions seront exposées ultérieurement dans les *Annales d'Electrobiologie*.



les décharges du condensateur, obéit, du moins dans les explorations faites par voie percutanée, à la loi de *Dubois* (de Berne).

$$V = \alpha + \frac{\beta}{C}$$

où V est le potentiel de charge nécessaire pour obtenir avec la capacité C la réaction minimale du système exploré.

α et β sont deux constantes dont la valeur peut du reste varier chez un même sujet suivant le système exploré ou pour un même système suivant qu'il est à l'état sain ou à l'état de maladie, ou qu'il est pris sur deux sujets différents.

On sait aussi (1) que la constante α dépend de la résistance du circuit et que l'on a

$$\alpha = \kappa R$$

On sait enfin que le rapport de β à κ donne une troisième constante τ

$$\frac{\beta}{\kappa} = \tau$$

dont la détermination présente en électrodiagnostic une très grande importance.

Les valeurs de α, β, κ et τ sont différentes suivant que l'électrode exploratrice est reliée à l'armature négative ou à l'armature positive du condensateur. Dans une exploration complète on déterminera donc 8 grandeurs différentes que l'on désignera par les symboles

$$\begin{matrix} {}^{+}\alpha & {}^{+}\beta & {}^{+}\kappa & {}^{+}\tau \\ {}^{-}\alpha & {}^{-}\beta & {}^{-}\kappa & {}^{-}\tau \end{matrix}$$

qui à leur tour, par leur comparaison, nous donneront les rapports

$$\frac{{}^{+}\alpha}{{}^{-}\alpha}, \ \frac{{}^{+}\beta}{{}^{-}\beta}, \ \frac{{}^{+}\kappa}{{}^{-}\kappa} \ \text{et} \ \frac{{}^{+}\tau}{{}^{-}\tau}$$

dont les valeurs peuvent aussi servir à caractériser l'excitabilité du système.

Nous devons donc examiner successivement chacune de ces valeurs pour en connaître d'abord la signification précise, puis le degré de confiance que nous pouvons leur accorder. Ce que j'ai déjà dit au sujet de la méthode polaire nous facilitera beaucoup cette étude ; il est d'ailleurs nécessaire de le connaître pour bien comprendre les développements dans lesquels je vais entrer.

(1) E. DOUMER. — Note sur la loi de l'excitation par les décharges de condensateurs. *Annales d'Électrobiologie*, avril 1910, p. 21.



Signification de α. — Il est évident que α est un voltage, c'est le ***voltage sous lequel il faudrait charger un condensateur de capacité infinie pour obtenir par la décharge de ce dernier la réaction minimale.***

En effet, si dans l'expression

$$V = \alpha + \frac{\beta}{C}$$

on fait C infiniment grand $\frac{\beta}{C}$ devient nul et l'on a

$$V = \alpha$$

α est donc le plus petit voltage que l'on puisse employer pour produire l'excitation apparente d'un système neuro-musculaire déterminé, au-dessous duquel les charges deviendraient inactives. *Dubois* et son école attachaient une grande importance à ce voltage minimum qu'ils considéraient comme caractéristique de l'excitabilité du système exploré. On se rappelle la discussion parfois un peu vive qui s'est élevée à ce sujet vers 1900 entre les partisans de la mesure de l'excitabilité par l'intensité minimale et ceux qui, à l'exemple de Dubois, trouvaient dans le voltage la meilleure mesure de cette excitabilité. Les premiers soutenaient que le meilleur appareil en électrodiagnostic était le *milliamperemètre*, tandis que les seconds lui préféraient le *voltmètre*. Aujourd'hui que la dépendance du coefficient α de la résistance du circuit est bien démontrée on ne lui attribue plus aucune valeur comme caractéristique de l'excitabilité.

Nous allons voir cependant que cette constante présente un très réel intérêt, sinon en soi, du moins par les grandeurs qu'elle permet de déterminer.

Physiquement elle n'est pas autre chose que le voltage nécessaire pour produire dans le circuit de résistance R l'intensité minimale κ dont je vais parler; elle n'est donc qu'une grandeur physique qui ne dépend directement que des conditions physiques du circuit; elle n'a aucune relation directe avec le phénomène biologique de l'excitabilité.

Signification et valeur de la constante κ. — La constante κ telle qu'elle nous est donnée par l'expression

$$\alpha = \kappa R$$

n'est autre chose qu'une intensité dont la valeur est donnée par la formule d'ohm

$$\kappa = \frac{\alpha}{R}$$

C'est l'***intensité qu'aurait le courant si on maintenait entre les deux extrémités de la résistance R une différence de potentiel constante égale à*** α. Puisque α est le voltage le plus petit que nous puissions employer, κ est une sorte d'intensité minimale.

Cette intensité n'est pas caractéristique de l'excitabilité, car elle correspond à ce que j'ai appelé dans un autre article (1) ***l'intensité totale.***

Nous la désignerons désormais par le symbole κ_t. On sait qu'elle est liée à l'intensité utile κ_u, qui seule pourrait être considérée comme caractéristique de l'existabilité, par la relation

$$\kappa_t = n \, \kappa_u$$

où n nous est totalement inconnu et varie probablement beaucoup d'un système neuro-musculaire à un autre.

La *grandeur* κ_t *ne peut donc être prise d'une façon absolue, comme caractéristique de l'excitabilité*, c'est-à-dire que du fait que pour un système neuro-musculaire κ_t est plus grand que pour autre, on ne peut pas conclure que le premier est moins excitable que le second. Pour pouvoir tirer une pareille conclusion, il faudrait que pour le premier κ_u soit plus grand que pour le second, ou encore que dans les deux cas n ait la même valeur.

On remarquera que κ_t n'a sa valeur que pendant un instant très court, tout au début de la décharge du condensateur, car, dès que la décharge commence, le potentiel diminue rapidement et tombe finalement à zéro.

Signification et valeur de β. — Si on multiplie par C tous les termes de l'expression de Dubois on a

$$VC = \alpha C + \beta.$$

Il est évident que β est une *quantité d'électricité* ; nous pouvons définir cette grandeur en disant qu'elle est la plus petite quantité d'électricité capable de produire la réaction minimale apparente du système, ou encore, la quantité d'électricité nécessaire pour produire cette réaction avec un condensateur de capacité nulle.

Cette quantité minimale est la quantité apparente, c'est-à-dire celle qui s'écoule à travers tout le circuit ; il est à peine besoin de dire que, comme pour l'intensité, cette quantité est la quantité totale qui pénètre dans l'organisme, nous la représenterons à l'avenir par le symbole β_t. Une partie de cette quantité d'électricité passe par les tissus qui avoisinent le nerf exploré, elle est donc perdue pour l'excitation de ce nerf; seule, la quantité qui traverse ce nerf sera efficace, nous la représenterons par le symbole β_u. Comme pour l'intensité on aura

$$\beta_t = n \, \beta_u$$

où n représente le rapport de la quantité totale (que seule nous donne l'expérience) à la quantité utile ou efficace. Ce rapport nous est

(1) E. DOUMER. — Loi de l'excitation par les décharges de condensateurs. *Annales d'électrobiologie*, avril 1910, p. 217.



totalement inconnu et nous n'avons aucun moyen d'en déterminer la valeur. Comme il dépend des conditions anatomiques ou physiques du circuit, il varie très probablement beaucoup d'un système neuro-musculaire à un autre système, chez le même individu, et chez des sujets différents pour les mêmes systèmes.

La *grandeur* β_t *ne peut donc, en aucune façon, être considérée comme caractéristique de l'excitabilité du système exploré.*

Dans tout ce qui précède, j'ai raisonné sur les constantes α, β et κ. sans tenir compte de la nature du pôle excitateur; tout ce que je viens de dire s'applique donc aussi bien aux constantes

$$^{+}\alpha, \quad ^{+}\beta, \quad ^{+}\kappa$$

obtenues avec le pôle positif, qu'aux constantes

$$^{-}\alpha, \quad ^{-}\beta, \quad ^{-}\kappa$$

obtenues avec le pôle négatif. *Aucune de ces grandeurs n'est, en soi, caractéristique de l'excitabilité.*



Jusqu'ici la méthode d'exploration par les décharges de condensateurs ne présente aucun avantage sur la méthode dite polaire par courant continu, puisque les grandeurs qu'elle nous donne sont aussi imprécises et aussi dépourvues de toute valeur documentaire. Mais nous allons voir que par la comparaison de ces grandeurs, à cause même des conditions toutes spéciales dans lesquelles elles sont prises, nous pouvons arriver à la détermination d'autres grandeurs auxquelles on ne peut faire les mêmes objections et qui peuvent au contraire, caractériser l'excitabilité d'un système avec la plus grande précision.

Je reviendrai plus tard longuement sur la question de la technique ; je me contente de rappeler ici que dans l'exploration complète d'un système excitable par la décharge de condensateurs, les électrodes doivent conserver toujours les mêmes positions, c'est-à-dire que pendant toutes les déterminations qui sont faites successivement sur le même nerf soit avec des capacités différentes, soit avec des pôles différents, la distribution du courant dans les diverses masses conductrices de l'organisme reste constante, c'est-à-dire que dans toutes ces déterminations le rapport n des grandeurs totales mesurées κ_t, β_t aux grandeurs utiles correspondantes inconnues κ_u et β_u reste le même. Or, quoique ce coefficient n nous soit inconnu, ce fait qu'il est toujours le même favorise singulièrement la comparaison des résultats obtenus.

On remarquera en outre que, à cause même de la brièveté des décharges, la conductibilité électrique de la peau et des tissus est à peine



troublée et enfin que, pour la même raison, le phénomène de la polarisation des tissus est insignifiante et peut-être négligée si l'on prend la précaution de faire aussi peu que possible d'excitations et si l'on évite d'employer, dans les manœuvres nécessitées par la recherche du voltage minimum, des voltages trop supérieurs à ceux qui sont nécessaires pour obtenir des réactions appréciables.

Signification et valeur de τ. — Cette grandeur est le quotient de la quantité β_t par l'intensité κ_t ;

Mais comme $\beta_t = n\,\beta_u$ et $\kappa_t = n\,\kappa_u$ on aura

$$\tau = \frac{\beta_t}{\kappa_t} = \frac{n\,\beta_u}{n\,\kappa_u} = \frac{\beta_u}{\kappa_u}$$

Ce rapport est donc le même quelle que soit la valeur de* n, *c'est-à-dire quelles que soient la quantité d'électricité et l'intensité perdues dans les tissus non excitables.

Il ne dépend que des valeurs, inconnues et indéterminables de la quantité minimale *utile* et de l'intensité minimale *utile*. ***Ce coefficient peut donc servir à caractériser l'excitabilté du système exploré.***

Nous pourrons donc, par la considération de cette grandeur, comparer non seulement deux nerfs homologues pris chez deux sujets différents, mais encore deux nerfs différents pris soit chez le même sujet, soit sur des sujets quelconques.

Son importance est donc très grande; il faut en étudier avec soin la vraie signification.

Il est évident que τ étant le quotient d'une quantité d'électricité par une intensité ne peut être qu'un temps; nous l'appellerons la *constante de temps*.

Elle signifie physiquement le temps pendant lequel l'intensité minimale doit passer pour donner la quantité minimale.

Il faudra que l'intensité κ_u (ou κ_t) passe pendant le temps τ pour donner la quantité d'électricité β_u (ou β_t, suivant que l'on considère les grandeurs utiles ou les grandeurs totales).

Mais il faut bien insister sur ce point que τ est un *rapport* et que la définition physique que j'en viens de donner est la seule que nous soyons encore autorisés à donner. Rien ne nous prouve, en effet, que vraiment l'excitation doive durer le temps τ;

Par exemple nous avons trouvé pour un nerf

$$-\beta_t = 0^{\mu C}33$$
$$-\kappa_t = 0^{A}0025$$

on aura $\tau = 0'',000132.$

Nous dirons qu'un courant de 2 mA. 5 doit passer pendant 132 millio-

nièmes de seconde pour produire la quantité $0^{\mu c}33$ nécessaire à l'excitation.

Mais nous n'aurons pas le droit de dire, pour le moment du moins, que ce nerf, pour répondre à l'excitation, doive être excité pendant 132 millioniémes de seconde.

Il est probable, en effet, il est dans tous les cas possible, que l'élément agissant dans l'excitation est la quantité d'électricité, et que pour que le nerf réponde il faut qu'une quantité déterminée, caractéristique, s'écoule à travers le nerf dans un laps de temps maximum. On conçoit que, suivant le voltage de charge, on puisse faire écouler à travers le nerf la quantité β_u en un laps de temps très variable. Il n'y aurait excitation que si la quantité β_u ne met pas plus de 132 millioniémes de seconde pour traverser le nerf.

τ serait donc la limite supérieure de la durée de l'excitation électrique.

A priori on pourrait admettre que, toutes choses égales d'ailleurs, l'excitabilité électrique d'un nerf est proportionnelle à la valeur de τ.

Exemple :

Si on avait trouvé que pour exciter un nerf il faut avec le pôle + une quantité $^{+}\beta_t = 0,45$ s'écoulant pendant le temps $^{+}\tau = 0''000132$ et avec le pôle négatif une quantité $^{-}\beta_t = 0,45$ s'écoulant pendant le temps $^{-}\tau = 0''000250$

Nous pourrions dire (les quantités β_u utiles étant les mêmes, puisque les quantités totales β_t sont les mêmes), que le nerf est plus excitable au pôle négatif qu'au pôle positif, car les variations de la quantité pendant des temps extrêmement petits égaux, sont plus petites avec le pôle négatif qu'avec le pôle positif; elles sont, si l'on prend comme unité de temps, le millionième de seconde

de $\frac{\beta_u}{250}$ avec le pôle négatif.

et de $\frac{\beta_u}{132}$ avec le pôle positif.

Le nerf peut être considéré comme plus excitable par le pôle négatif puisqu'il réagit à des variations plus petites de la quantité.

Malgré cette restriction la grandeur de τ est un des éléments qui permet de caractériser l'excitabilité nerveuse.

En explorant le nerf successivement avec les deux pôles il nous sera facile de déterminer deux valeurs de τ correspondant, l'une, aux excitations par le pôle positif, l'autre, aux excitations par le pôle négatif; nous aurons ainsi deux constantes, parfaitement comparables entre elles et comparables aux constantes similaires prises pour d'autres nerfs.

Signification et valeur du rapport $\frac{{}^{+}\beta_t}{{}^{-}\beta_t}$. — Il est facile de montrer que le rapport des quantités minimales totales est le même que le rapport des quantités minimales utiles ; on a en effet

$$\frac{{}^{+}\beta_t}{{}^{-}\beta_t} = \frac{n\,{}^{+}\beta_u}{n\,{}^{-}\beta_u} = \frac{{}^{+}\beta_u}{{}^{-}\beta_u}$$

Ce rapport donne donc la valeur relative des excitabilités mesurées par les quantités minimales utiles. Si l'on admet que l'excitabilité d'un nerf est, toutes choses égales d'ailleurs, inversement proportionnelle à la quantité minimale utile, le rapport $\frac{{}^{+}\beta_t}{{}^{-}\beta_t}$ nous dira donc combien de fois le nerf est plus excitable par le pôle négatif que par le pôle positif.

Si, par exemple, on avait trouvé pour un nerf

$$\begin{aligned} {}^{+}\beta_t &= 0^{\mu c,}\,45 \\ {}^{-}\beta_t &= 0^{\mu c,}\,19 \end{aligned}$$

on dirait que l'excitabilité au pôle négatif est $\frac{0,45}{0,19} = 2,37$ plus grande que l'excitabilité au pôle positif.

Mais il faut bien prendre garde que pour que cette conclusion soit légitime il faudrait que les constantes de temps fussent égales.

Si elles ne sont pas égales, le problème est plus compliqué.

Nous allons voir comment on peut le résoudre, du moins dans le cas où il s'agit de comparer l'excitabilité d'un même nerf aux excitations par le pôle positif ou par le pôle négatif.

Signification et valeur des rapports $\frac{{}^{+}\kappa_t}{{}^{-}\kappa_t}$ *et* $\frac{{}^{+}\alpha}{{}^{-}\alpha}$. — Il est facile de voir d'abord que ces rapports sont égaux. Puisqu'il s'agit d'un même système que l'on excite avec la même instrumentation, disposée de la même manière avec le pôle (+) et avec le pôle (—), on peut admettre que la résistance R des tissus reste sensiblement la même. Dans ces conditions on a

$$\frac{{}^{+}\alpha}{{}^{-}\alpha} = \frac{R\,{}^{+}\kappa}{R\,{}^{-}\kappa} = \frac{{}^{+}\kappa_t}{{}^{-}\kappa_t}$$

Mais comme d'un autre côté on a

$$\frac{{}^{+}\kappa_t}{{}^{-}\kappa_t} = \frac{n\,{}^{+}\kappa_u}{n\,{}^{-}\kappa_u} = \frac{{}^{+}\kappa_u}{{}^{-}\kappa_u}$$

on a en définitive

$$\frac{{}^{+}\alpha}{{}^{-}\alpha} = \frac{{}^{+}\kappa_t}{{}^{-}\kappa_t} = \frac{{}^{+}\kappa_u}{{}^{-}\kappa_u}$$

Les rapports des intensites minimales ***totales*** et ceux des voltages minima sont égaux entre eux et égaux en outre au rapport des intensités minimales ***utiles***.

Ce dernier rapport présente un grand intérêt.

De l'expression

$$\frac{\beta_t}{\kappa_t} = \tau$$

$$\text{on tire } \kappa_t = \frac{\beta_t}{\tau}$$

$$\text{ou } \kappa_t = n \frac{\beta_u}{\tau}$$

C'est-à-dire que l'intensité minimale totale est proportionnelle au quotient de la quantité minimale utile par la ***constante de temps ;*** ou bien qu'elle est proportionnelle à la quantité ***utile*** d'électricité qui, pendant l'unité de temps, passe à travers le nerf exploré.

Nous avons vu plus haut que par la considération seule des ***constantes de temps*** et des quantités totales minimales et de leurs rapports, nous ne pouvions pas tirer de conséquences précises relativement aux excitabilités d'un même nerf au pole positif et au pole négatif lorsque pour ces excitabilités $^+\tau$ et $^-\tau$, $^+\beta_t$ et $^-\beta_t$ ont respectivement des valeurs différentes Pour pouvoir comparer ces excitabilités il est nécessaire de ramener dans les deux cas les grandeurs β_t à l'unité de temps : nous aurons alors

$$\frac{^+\beta}{^+\tau} \quad \text{et} \quad \frac{^-\beta_t}{^-\tau}$$

dont la comparaison nous permettra de savoir laquelle de ces deux excitabilités est la plus grande. Mais à cause de

$$^+\kappa^t = \frac{^+\beta_t}{^+\tau} \text{ et } {^-\kappa_t} = \frac{^-\beta_t}{^-\tau}$$

cette comparaison se réduira à la comparaison des intensités minimales totales.

$$\frac{^+\kappa_t}{^-\kappa_t} = \frac{n \dfrac{^+\beta_u}{^+\tau}}{n \dfrac{^-\beta_u}{^-\tau}}$$

$$\frac{^+\kappa_u}{^-\kappa_u} = \frac{\dfrac{^+\beta_u}{^+\tau}}{\dfrac{^-\beta_u}{^-\tau}} = \frac{^+\beta_u \; {^-\tau}}{^-\beta_u \; {^+\tau}}$$

Donc, dans ce cas complexe, le rapport des intensités minimales totales nous donnera le rapport inverse des excitabilités.

Par exemple: pour un même nerf nous avons avec le pole (+)

$$^{+}\beta_t = 0^{\mu c,}\ 45$$
$$^{+}\tau = 0''000132$$
$$^{+}\kappa_t = 0^{A}\ 0031$$

Avec le pôle (—)

$$^{-}\beta_t = 0^{\mu c,}\ 19$$
$$^{-}\tau = 0''000221$$
$$^{-}\kappa^t = 0^{A}\ 0086$$

Le rapport $\frac{^{+}\kappa_t}{^{-}\kappa_t} = \frac{0.00340}{0.00\text{,}86} = 3{,}8$ indique que l'excitabilité au pôle (—) est 3,8 fois plus forte qu'au pôle (+).

En effet $\frac{^{+}\beta_t}{^{+}\tau} = 0{,}0034$, c'est-à-dire que pour produire la réaction mininale le pole positif doit débiter 0^{c}, 0034 à la seconde;

$\frac{^{-}\beta_t}{^{-}\tau} = 0{,}00986$, c'est-à-dire que pour produire la même réaction minimale le pôle négatif doit débiter 0^{c}, 00086 à la seconde seulement, soit 3,8 fois moins ; l'excitabilité ou le pôle négatif est donc 3,8 fois plus grande que l'excitabilité au pôle positif.

Les lecteurs qui ont bien voulu suivre ces développements un peu longs, peut-être, doivent maintenant se rendre compte de l'immense supériorité de la méthode des décharges de condensateurs, sur la méthode de l'excitation polaire par le courant continu, au point de vue de l'exploration des systèmes neuro-musculaires. Alors qu'avec cette dernière nous n'obtenons que des renseignements imprécis, incapables, même par leur comparaison de nous dire si un même nerf est plus excitable par un pôle que par un autre, la méthode de décharges par le nombre des constantes qu'elle permet d'obtenir, par l'admirable précision des chiffres qu'elle nous donne, par leur indépendance de la plupart des causes d'erreur que nous avons vu intervenir si nombreuses, et si insurmontable dans la méthode polaire par le courant continu, nous fournit des renseignements précieux sur l'état de l'excitabilité d'un filet nerveux.

Il y a plus : par suite même des conditions expérimentales dans lesquelles on se trouve placé, les grandeurs que nous donnent directement nos mesures, et qui sont des grandeurs *totales*, nous permettent de trouver, du moins tant qu'il s'agit d'un même élément excitable, le rapport des grandeurs correspondantes *utiles*, dont la connaissance ne peut nous être donnée par aucun autre moyen.

Certes, le clinicien est peut-être effrayé par ce nombre considérable de grandeurs nécessaires pour caractériser l'excitabilité d'un nerf, et s'il n'a pas pratiqué cette méthode d'exploration, croire qu'elle est inapplicable en pratique. Mais cette crainte est absolument illégitime. En réalité, l'exploration par les décharges est beaucoup plus simple et surtout bien plus rapide que la méthode polaire d'exploration par le courant continu, et la détermination des quelques constantes nécessaires s'y fait presque sans calculs. C'est ce qui ressortira, je l'espère, de l'étude que je me propose de donner prochainement dans les *Annales* sur la technique de la méthode de décharge et sur les décisions du *Congrès de Barcelone*.

Traitement électrique des rétrécissements de l'urètre chez l'homme.

Par M. **DENIS COURTADE.**

Trois méthodes sont en présence :

1° Électrolyse linéaire ;
2° Électrolyse circulaire de *Newmann;*
3° Dilatation électrolytique de *Desnos.*

1° ÉLECTROLYSE LINÉAIRE. — Je n'insisterai pas sur cette première méthode qui ne présente pas de grands avantages sur l'urétrotomie interne.

Les deux procédés sont des procédés rapides qui n'agissent nullement sur le tissu scléreux lui-même qui forme le rétrécissement; ils ajoutent de plus, très souvent, une cicatrice qui peut devenir aussi dure que le rétrécissement lui-même. Dans les deux cas, l'obstacle n'est vaincu qu'en formant une voie latérale factice. Enfin la moindre faute d'antisepsie peut déterminer les désordres les plus graves.

Les deux méthodes ne doivent s'appliquer qu'aux rétrécissements très serrés qu'on ne peut arriver à dilater au delà du 7 bougie, ou dans les cas urgents, lorsqu'il y a infection vésicale grave. Mais ici, l'électrolyse linéaire a une infériorité manifeste; en effet, s'il s'agit d'un rétrécissement serré et un peu long, il faut employer un courant très énergique pendant un temps assez prolongé. On produit alors une eschare dont on ne peut pas mesurer l'étendue, et qui, en se détachant, peut determiner des troubles plus ou moins sérieux.

Les deux autres méthodes que nous allons étudier sont bien préférables : ici, nous n'avons aucun inconvénient à craindre et nous n'avons que des avantages à gagner.

2° ÉLECTROLYSE CIRCULAIRE. — Cette méthode a d'abord été décrite par *Newmann* et tous les autres procédés d'électrolyse circulaire derivent du sien.

Je décrirai seulement celui que j'ai adopté. L'instrument est formé par une série de bougies de différentes grosseurs. Un mandrin métallique est noyé dans la bougie jusqu'à 4 centim. de son extrémité inférieure.

L'extrémité supérieure est libre et sert à fixer le fil qui relie l'instrument à la pile. L'autre extrémité est fixée à un anneau olivaire, d'un diamètre un peu supérieur à celui de la bougie.

La forme conique est mauvaise, car, si la bougie passe avec pression, on éprouve parfois une grande difficulté pour la retirer s'il existe un talon trop proéminent.

La nouveauté de cette bougie électrolytique, que j'ai fait construire par M. Eynard, réside dans la manière dont cet anneau est fixé sur la bougie et le mandrin.

L'anneau étant placé, on fait à ce niveau un petit trou sur l'anneau et la bougie, et on fait passer par cet orifice l'extrémité inférieure du fil métallique qui forme le mandrin. Ce dernier est ensuite soudé sur l'anneau. Le contact se fait ainsi d'une manière parfaite. L'anneau est lui-même fixé en outre par une goupille qui transperce la bougie de part en part. L'instrument ainsi construit offre la même sécurité qu'une bougie ordinaire.

Les numéros doivent se suivre comme les numéros des bougies. Il n'est pas nécessaire d'avoir des numéros au-dessus du 20 bougie, car lorsque la dilatation est arrivée à ce niveau, il vaut mieux faire la dilatation électrolytique.

Je n'insisterai pas sur la technique à employer : on prend une bougie électrolytique correspondant à un numéro au-dessus de celui d'une bougie ordinaire passant à frottement, et on fait passer un courant ne produisant pas de lésions de la muqueuse. On doit, en général, faire passer un courant de 2 à 5 milliampères pendant cinq minutes, suivant le diamètre de l'olive.

On met le pôle négatif en contact avec une bougie et le pôle positif est en rapport avec une grande plaque abdominale. Je ne dirai que quelques mots sur les phénomènes qui se produisent au niveau de la partie active de la bougie.

Par suite de l'électrolyse, il se produit une base au niveau du pôle négatif, base qui pénètre plus ou moins dans le tissu du rétrécissement par ionisation péripolaire. De plus il y a absorption de l'ion chlore par ionisation directe. Tous ces ions produisent des effets modificateurs qui ont pour résultat de ramollir le tissu du rétrécissement, sans amener d'altération sensible de la muqueuse.

Il se produit de plus une action qui persiste après la séance et amène la sclérolyse des tissus formant le rétrécissement. On connaît d'ailleurs les effets du pôle négatif sur les chéloïdes. *Brocq* enfonce des pointes réunies au pôle négatif dans le tissu de la cicatrice, et en détermine la modification.

Il suffit encore de rappeler l'action sclérolytique du pôle négatif sur les adhérences articulaires ou pleurales, si bien observée par M. *Leduc.*

Par suite de ces effets modificateurs éloignés, une séance tous les huit jours suffit ; on peut d'ailleurs très bien faire tous les deux jours une dilatation par les procédés ordinaires : on gagnera ainsi du temps. Après être arrivé au numéro 20, il vaut mieux cesser l'électrolyse circulaire et employer la dilatation électrolytique de *Desnos.*

3° *Dilatation électrolytique de Desnos.* — Ce procédé consiste simplement à introduire des béniqués dans l'urètre et à faire passer un courant peu intense pendant quelques minutes.

On introduit un béniqué passant à frottement léger et on le réunit au pôle négatif. On fait passer un courant de 5 à 10 milliampères pendant 10 minutes, suivant la dimension des béniqués. Il faut faire une séance tous les huit ou dix jours. Dans l'intervalle on peut faire des séances de dilatation ordinaire.

Il n'est pas nécessaire d'avoir un béniqué spécial · les béniqués ordinaires seront amplement suffisants. Pour réunir l'électrolyseur au pôle négatif, on peut faire pratiquer un petit orifice à la partie supérieure du béniqué, ou bien se servir d'un serre-lame ordinaire, que l'on trouve facilement dans tous les grands bazars.

On a construit des béniqués isolés sur une grande partie de leur étendue, de manière à limiter le courant à la partie de l'urètre, siège du rétrécissement. Mais il vaut mieux se servir d'un béniqué non isolé : car les lésions ne sont pas seulement limitées au niveau du rétrécissement lui-même, mais s'étendent souvent à la plus grande partie de l'urètre.

Quelle est le mode d'action de la dilatation électrolytique. — 1° Par suite de l'application du pôle négatif, il se produit une action résolutrice par électrolyse péripolaire (action de l'imprégnation des tissus par la soude) et aussi par l'action de l'ion chlore qui pénètre par ionisation directe. Cette action est la même que celle que nous avons étudiée en traitant l'électrolyse circulaire. Mais au lieu de rester limitée, elle s'étend sur toute la surface de l'urètre. Il n'y a jamais altération de la muqueuse, et après la séance le malade ne doit pas saigner. Il faut, bien entendu, ne jamais forcer et laisser le béniqué entrer presque de lui-même, par son poids.

2° La présence de la soude au niveau du béniqué, facilite beaucoup le glissement de l'instrument.

3° On remarque de plus une action très remarquable sur le spasme de la couche musculaire lisse de la muqueuse, surtout important au niveau de l'angle péno-scrotal, ainsi que l'a démontré le professeur ***Albarran***, et au niveau du sphincter de la ponction membraneuse. Ce



sphincter présente en effet deux couches : une extérieure striée et une interne formée par un épaississement des fibres lisses de la muqueuse. Cette couche musculaire lisse, incapable par elle-même de produire le véritable spasme de l'urètre, peut, par sa continuité le long du canal, gêner le passage du béniqué. Il arrive assez souvent que, chez les personnes nerveuses, il est impossible à un certain moment de pousser plus loin le dégré de dilatation par les bougies ou les béniqués ordinaires. Le malade saigne et souffre ; il se produit une irritation de la muqueuse qui provoque alors le spasme. Dans beaucoup de cas, j'ai pu facilement passer du 40 au 55 en deux ou trois séances. Je ne puis m'expliquer ce résultat si rapide ni par la sclérolyse ni par la divulsion, mais plutôt par une disparition de ce spasme qui occupe toute la longueur de l'urètre. Dans quelques cas, il peut se produire par irritation réflexe un véritable spasme de la portion striée du sphincter membraneux qui empêche toute dilatation. Il se fait un cercle vicieux ; plus on dilate, et plus le spasme augmente.

L'électricité négative, quel que soit son mécanisme, vient à bout de ce spasme et la dilatation se fait alors très facilement. Ce résultat ne se produit pas avec le pôle positif : on éprouve alors encore plus de difficulté qu'avec le béniqué sans électricité.

L'avantage de l'électrolyse circulaire et de la dilalation électrolytique n'est pas seulement celui d'ouvrir une voie à l'urine sans faire de solution de continuité, et sans être exposé à voir se former une cicatriee qui s'ajoute au tissu scléreux du rétrécissement ; il consiste aussi à agir par sclérolyse sur le tissu morbide. Le procédé est moins rapide qu'avec l'urétrotomie interne ou l'électrolyse linéaire, mais il est beaucoup plus rapide qu'avec la dilatation simple ; de plus, les résultats acquis ne disparaissent pas, et si le malade revient au bout de six mois, le rétrécissement ne s'est pas resserré, comme cela arrive le plus souvent lorsqu'on pratique la dilatation simple.

Sur la thermopénétration.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

Par M. G. S. VINAJ (de Turin).

Dans ces derniers temps, la maison *Reininger, Gebbert* et *Schall* a présenté au public médical un nouvel appareil électrique nommé *Thermoflux*, permettant la pénétration de la chaleur dans l'organisme (transthermie), et par suite l'élevation de la température d'une partie déterminée du corps humain, quelle que soit sa profondeur.

Je n'ai pas l'intention de décrire ici tous les détails techniques de l'appareil construit par cette maison si renommée ; cet appareil est basé essentiellement sur ce principe que la chaleur prend naissance dans l'intérieur des tissus sous l'influence de l'électricité, quand l'énergie électrique est transformée en chaleur selon la formule de Joule. Il est certain que tout passage d'un courant électrique à travers le corps donne naissance à de la chaleur, mais la quantité de chaleur produite est insignifiante, à moins que l'intensité ne devienne assez grande pour déterminer des dommages au sein des tissus.

Le principe technique du *Thermoflux*, par contre, est basé tout entier sur les oscillations hertziennes. L'appareil se compose d'un générateur d'oscillations placé dans une caisse fermée donnant des décharges par deux grandes électrodes placés à peu de distance l'une de l'autre. Les oscillations sont provoquées par un courant alternatif et par un condensateur inséré en parallèle ; au passage du courant, le condensateur se décharge d'un coup et envoie l'étincelle de décharge à travers un spintermètre aux électrodes de cuivre. Dans son trajet, l'étincelle traverse la bobine d'induction ; le condensateur donne alors une décharge de sens contraire qui, à son tour, produit une oscillation nouvelle et ainsi de suite.

Pour avoir des oscillations d'une ampleur aussi égale que possible, il est nécessaire que la capacité du condensateur soit en accord avec la forme de l'auto-induction et toutes deux doivent être en accord avec la rapidité des oscillations qui atteint plusieurs millions par seconde. Les oscillations produites dans le circuit aboutissent à un inducteur, qui peut, par un dispositif spécial, être porté à une tension appropriée au but

thérapeutique cherché. Une autre bobine d'induction, analogue à un petit résonnateur de *Oudin*, permet d'obtenir une graduation plus précise. Le courant peut, avant d'atteindre le corps, traverser un instrument de mesure.

Telle est, brièvement exposée, et selon la description qu'en fait le constructeur, l'idée générale du nouvel appareil médical.

La techhique opératoire pour les applications médicales n'exige que quelques précautions. Il est nécessaire, avant tout, outre les dispositions nécessaires au parfait fonctionnement de l'appareil, que les électrodes soient toujours imbibées d'eau salée et bien appliquées sur la peau.

Les séances, selon le but que l'on se propose d'obtenir, doivent avoir une durée variant de 5 à 10 minutes. Au début de l'application, la bobine de régulation doit être réglée au minimum ; le courant une fois mis en action doit, au moyen des vis qui se trouvent sur le générateur et qui règlent la distance des deux électrodes de cuivre, être porté de 1 à 1, 2, 1, 4, 2 et 3 ampères, selon les nécessités du traitement et selon la grandeur des électrodes appliquées sur le corps.

J'ai voulu, dans quelques expériences, mettre en évidence les effets thermiques du nouvel appareil sur les animaux vivants, et en tenant compte, comme je le dirai plus loin, des observations du Professeur *Vittorio Maragliano* qui, le premier, dès 1901, a étudié les effets thermiques des courants de haute fréquence, j'ai voulu déterminer quelles conséquences avaient les grandes intensités calorifiques appliquées dans les tissus vivants et profonds.

Je me limiterai toutefois ici à quelques observations qui sont toutes également probantes.

1re expérience. — 7 septembre 1910. — Lapin du poids de 3 kgs 100. Avec de grandes précautions on a rasé les poils de l'abdomen et de la partie postérieure du dos, sur un espace proportionnel à l'étendue des électrodes. L'électrode indifférente reliée à la borne 2 est placée sur l'abdomen ; l'indifférente qui est reliée à la borne 1, sur le dos. Les deux électrodes, bien imprégnées d'eau salée sont fermement appliquées sur la peau. La température de la région sur laquelle le pôle actif était placé étant prise, et égale dans la profondeur de la masse musculaire à 34°C, on met en action l'appareil en portant le courant à 1,5 ampères, avec un effet thermique égal à 2.

Un thermomètre sensible est placé de même dans l'intérieur des masses musculaires, mais en dehors de la zone sur laquelle agit le pôle actif.

Au bout d'une minute, le thermomètre placé dans la zone d'activité accuse une température de plus de 150° C. Au bout de deux minutes, l'animal donne des signes de vive souffrance, crie et meurt après quelques instants.

Ce lapin a la région sur laquelle ont agi les ondes hertziennes, dans un état de contracture quasi tétanique.

La température de la partie soumise au courant accuse encore, 10 minutes après la mort, le chiffre de 44° C. Aucune escarre, aucun signe de lésion cutanée. La peau est seulement un peu rougie et congestionnée.

2me expérience. — 12 septembre. — Lapin de 2 kg. On rase le poil de la région précordiale et du dos avec les précautions habituelles et l'on place le pôle actif sur la région du cœur, le pôle en relation avec la borne 1 étant situé dorsalement. L'appareil est mis en action; courant de 1,8 ampère, effet thermique 2 1/2. L'animal s'agite, souffre, et en moins de 3 minutes, succombe. Un thermomètre introduit dans le cœur immédiatement après la mort accuse plus de 50° C. 20 minutes après l'expérience, la température reste toujours élevée et égale à 45° C. Le cœur est plein de sang coagulé.

Pas de brûlures au point où l'on a fait agir les oscillations. La peau est seulement congestionnée; piqueté hémorragique sous-cutané.

3me expérience. — 17 septembre. — Lapin du poids de 4 kg 5. On applique les électrodes avec les mêmes précautions et selon la même méthode que dans le premier cas. On introduit un thermomètre dans les masses musculaires à la distance de 4 centimètres au bord externe de l'électrode active.

L'appareil est mis en action; courant de 1. 5 ampères; effet thermique 2,7. Le rhéostat est ouvert. Le thermomètre, avant le passage des ondes hertziennes, marque 34° 2 C. Au bout d'une minute et demie, l'animal manifeste des signes de grande souffrance et crie. Le thermomètre marque 44° C.

Au bout de deux autres minutes, on note une violente contracture du membre postérieur droit sur lequel porte plus particulièrement l'électrode active. Le thermomètre marque 48° C.

L'animal souffre beaucoup et respire difficilement. Délivré de l'appareil, il présente une contraction violente du membre postérieur droit, une parésie du membre posterieur gauche, une grande faiblesse des deux membres antérieurs. La respiration est difficile, le pouls lent et fort.

Après une heure, l'animal, lorsqu'on l'excite, meut avec peine ses membres antérieurs qui paraissent très affaiblis, ainsi que le membre postérieur gauche dans lequel l'état de parésie présente un degré notable de régression. Le membre postérieur droit est violemment contracturé et rigide.

Deux heures après, le lapin meurt : à l'autopsie, on trouve les lésions suivantes : au niveau du point d'application de l'électrode, situé dans la région lombaire, on peut constater des signes tout à fait évidents d'hypérémie à l'examen externe, signes qui se confirment pleinement à l'examen par section de la région. Il n'y a pas à noter de signes de brûlure. Dans toute la région, on voit que le tissu sous-cutané est imprégné d'une sérosité abondante avec extravasations sanguines; les vaisseaux sanguins de la peau et du tissu sous-cutané se montrent gonflés, énormément distendus et se distinguent très nettement par leur aspect même des vaisseaux des régions voisines, lesquels sont presque vides de sang.

En allant plus loin dans l'examen, on note une hypérémie évidente des muscles au niveau de la région qui portait l'électrode active; il existe des hémorragies punctiformes et des hémorragies d'importance plus grande qui deviennent de plus en plus marquées à mesure que l'on va vers la partie supérieure de la plaque, et qui ont leur maximum d'intensité à environ un ou deux centimètres de l'extrémité antérieure de l'électrode, dans les muscles profonds du dos. Au niveau de la partie la plus antérieure de la plaque dorsale à droite, on constate l'existence d'une brûlure grave qui s'étend de la peau à toute la musculature sous-jacente; la peau qui ne présente cependant à l'examen externe aucune altération a, à la coupe, un aspect et une consistance coriaces; la musculature est complètement cuite et présente les caractères de la chair musculaire soumise à la coction à feu nu, à celle d'un feu de bois par exemple.

Au milieu de l'électrode abdominale, il y a une légère hypérémie sous-cutanée. La partie antérieure du membre postérieur droit est profondément cuite. Sur toute la région, il existe de l'emphysème sous-cutané; on voit dans toute l'épaisseur de la musculature de nombreuses hémorragies. Le sciatique droit est microscopiquement intact; il y a de notables hémorragies sous-cutanées et des hématomes très marqués, au niveau de son point de sortie hors du canal vertébral; rien d'anormal pour le sciatique gauche; œdème notable des organes génitaux. Le cœur est en diastole ; rien aux poumons, au foie ni à la rate; forte hypérémie au niveau de la vessie avec suffusions sanguines; hémorragie du psoas droit; rien au psoas gauche : hémorragies dans les muscles de la paroi abdominale au niveau du point où la pénétration du calorique a été

maxima. Reins fortement congestionnés; hypérémie très marquée des testicules et des épidydimes; le canal médullaire étant ouvert, on note une hypérémie intense des vaisseaux méningés et une hypérémie d'un degré un peu moins prononcé de la moelle elle-même.

Ces observations, qui tendent à démontrer à quel degré extrême peut être poussée la pénétration du calorique au moyen des ondes hertziennes, peuvent avoir en outre une certaine importance pratique.

On peut dès maintenant en tirer les conclusions suivantes : 1° la chaleur développée par l'électricité peut pénétrer profondément dans les tissus et y produire, selon l'intensité du courant, des effets non seulement thermiques, mais encore caustiques ;

2° Au delà de certaines limites, quand il s'agit d'applications thérapeutiques, il ne faut pas que l'application thermique soit faite trop brutallement, si l'on veut éviter de graves inconvénients, en cherchant à produire une destruction problématique des microorganismes; une chaleur trop intense pourrait en effet détruire les tissus eux-mêmes qui sont le siège de l'infection.

3° Dans les applications de la transthermie, il ne faut jamais aller jusqu'aux sensations douloureuses.

4° Les applications doivent, dans tous les cas, être brèves; les deux électrodes doivent être bien imprégnées d'eau salée et être appliquées très exactement sur la peau, pour ne pas avoir à redouter de brûlures externes.

Le Professeur *V. Maragliano* (1) fut le premier qui étudia scientifiquement le problème de la transmission du calorique par le moyen des courants de haute fréquence et de grande intensité. Dès le début de 1901, il a publié une série d'expériences établies avec une méthode rigoureuse, et par lesquelles il démontrait la façon dont les courants de haute fréquence pénétraient en les échauffant dans les couches plus au moins profondes des tissus. *Zeyneck* (2), quelques années plus tard, et *Nagelschmidt* (3)

(1) V. Maragliano. — Le correnti ad altà frequenza e ad alta tension e loro rasmissione nell' organismo. *Clinica medica*, 1901.

Maragliano et Trevisanello. — *Lezione di chiusura della clinica medica*, 1904.

Maragliano V. — Sull' influenza dei raggi Rœntgen e delle correnti ad alta frequenza sul polso cerebrale *Sez. medica*, 1907.

Maragliano V. — Sulla termopenetrazione o diatermia. Rivendi azione di priorita. L'*Idrologia, la Climatologia e la Terapia fisica*, N° 6, 1910.

(2) Zeyneck. — *Münchener medizinische Wochenschrift*, N° 8, 1908. *Wiener klinische Wochenschrift*, N° 4, 1908, et N° 3, 1910.

(3) Nagelschmidt. — *Congrès de Budapesth et de Paris ; Deutsche medizinische Wochenschrift*, N° 3, 1908 ; *Münchener medizinische Wochenschrift*, N° 12, 1909.

ont repris cet important problème. Le premier de ces auteurs allemands s'est servi d'un appareil de *Tesla* au début de ses essais, puis ensuite d'un appareil perfectionné *Bernd. Nagelschmidt* appliquait de part et d'autre d'un morceau de viande crue une électrode de superficie déterminée et y faisait passer le courant de haute fréquence. En sectionnant ensuite le morceau de viande, il observait, par la forme de la coagulation produite, la façon dont le courant se limitait, dans son passage, à un cylindre dont les bases étaient représentées par les surfaces des électrodes.

Au Congrès international de Physicothérapie de Paris, à la section d'Electrothérapie où *Nagelschmidt* a communiqué son rapport sur la thermopénétration, *Laqueur* (1), de Berlin, avec un appareil où le courant de haute fréquence était produit par l'arc électrique de la lampe de *Poulsen*, a également rapporté ses expériences sur le lapin concernant la pénétration de la chaleur. *Schminke* (2) et *Bergonié* (3) ont également apporté leur contribution à cette étude au même Congrès. *Funck* (4) a également relaté récemment les résultats de ses études sur la transthermie. Mais des faits aussi manifestes que ceux que j'ai présentés ci-dessus n'avaient pas encore été rapportés, et j'appelle particulièrement l'attention sur les données nécroscopiques que j'ai données plus haut et qui éclaircissent singulièrement la question.

J'ai voulu appliquer le *Thermoflux* au traitement de quelques affections, me basant sur ce que *Nagelschmidt* avait annoncé au Congrés de Budapesth. Mes observations personnelles sont encore peu nombreuses, parce que je ne possède que depuis peu de temps, à l'établissement hydrothérapique d'Andorno, l'appareil de la maison *Reininger*, mais toutefois, étant donné la nature des cas traités, les essais me paraissent avoir leur importance et être dignes d'être rapportés.

E. A., âgé de 26 ans, est atteint depuis trois ans d'une névralgie sciatique gauche, rebelle à tous les traitements, y compris le traitement électrique. La position du membre inférieur est celle de l'attitude décrite par *Charcot* et simule une affection coxo-fémorale. Les symptômes classiques de la sciatique sont présents. On fait

(1) Laqueur — Application de la thermopénétration, *Congrès International de Physiothérapie*. Paris, Mars 1910.

(2) Schminke. — Sur la thermopénétration. *Congrès international de Physiothérapie*. Paris, Mars 1910.

(3) Bergonié. — Quelques expériences et observations de transthermie avec larges surfaces de pénétration et haute intensité. *Congres international de Physiothérapie*. Paris, Mars 1910.

(4) Funck. — Uber Transthermie und Therapie mit Acterwellen *Deutsche medizinische Wochenschrift*, N° 22, 1910.



une trentaine d'applications du *Thermoflux*. Ampères 1, 5, effet thermique 0, 75, indice 5, durée 5 minutes; pôle actif à l'émergence du nerf sciatique, pôle indifférent sur le sciatique poplité externe; ces applications ont été alternées avec des séances de gymnastique rationnelle et l'on a continué les séances de courant galvanique dont le malade n'avait jusqu'alors retiré aucun avantage appréciable. Peu à peu les douleurs se sont amendées et l'articulation a repris sa position normale. A la première séance le malade a eu une légère brûlure qui au bout d'un mois, n'était pas encore complètement cicatrisée, quoiqu'elle fut devenue totalement indolore.

V. C., âgée de 60 ans, souffre d'une sciatique gauche depuis environ deux ans. Tous les traitements essayés, traitement électrique, thermal, hydrothérapique, médicamenteux n'ont donné aucun résultat durable. La malade a fréquenté longuement et inutilement les hôpitaux.

Après 20 séances de transthermie de 5 minutes (ampères 1, 2, effet thermique 0, 60, indice 5, électrode active à l'émergence du sciatique, électrode indifférente au creux poplité), on a obtenu la guérison complète.

F. Z., 55 ans, souffre depuis deux ans d'une sciatique gauche rebelle. Elle ne peut faire que quelques pas et encore avec l'aide d'une autre personne; le membre du côté malade a une circonférence de 3 cms moindre que le membre du côté sain; la réaction de dégénérescence est présente. On fait 10 séances de transthermie (1, 2 ampères, effet thermique 0,75, indice 5 à 6, durée 5 minutes), et l'on obtient une amélioration telle que la malade devient capable de faire seule un bon bout de chemin, en boîtant un peu, mais sans aucune douleur.

A. S., 63 ans est atteint depuis 5 ans d'une arthrite coxo-fémorale, avec demi-ankylose. Le malade a fait de nombreuses cures thermales, médicamenteuses, électriques, électrolytiques et massothérapiques dans des établissements italiens et étrangers et a retiré quelque profit de l'électrolyse du salicylate de soude et du massage à l'Institut physicothérapique de Turin. Toutefois les douleurs persistent et la marche est difficile à cause de ces douleurs et aussi de la demi-ankylose. On fait 5 séances de transthermie, de cinq minutes de durée (1,5 ampères, effet thermique 0,80, indice 5). L'amélioration produite sous le rapport des douleurs et de la demi-ankylose, a été très sensible; le malade peut actuellement faire une ascension assez difficile bien que brève, sans éprouver aucune douleur.

G. B., 25 ans, à la suite d'une méningite grave dont elle a été atteinte, il y trois ans, est affectée d'une surdité absolue des deux oreilles. On lui applique la transthermie dans le but de favoriser une résorption éventuelle d'exsudats Le pôle actif, bien humecté et appliqué étroitement sur la peau, est placé alternativement sur les deux apophyses mastoïdes, le pôle indifférent est fixé sur un bras. Les séances ont duré 5 minutes de chaque côté; ampères 1,3, effet thermique 0,50, indice 5. Il se produit une amélioration notable d'une séance à l'autre. La malade, peu à peu, a recouvré l'ouïe, a entendu l'eau couler d'un robinet, puis le bruit de la pluie, puis les battements d'une horloge assez distante de son oreille, et a perçu, quoique faiblement, les vibrations d'un diapason ordinaire. A l'avant-dernière séance, il est apparu une escarre à gauche, par suite de la grande difficulté qu'il y avait à tenir bien appliquée sur l'apophyse mastoïde l'électrode active. On dut, après 8 séances, interrompre le traitement, dont on pouvait certainement espérer un succès relativement complet.



Je ne puis relater ici d'autres cas cliniques, à cause du nombre trop minime des applications ou du manque de contrôle.

De toute façon, ces observations, peu nombreuses et sommaires, peuvent apporter une contribution aux applications thérapeutiques de la transthermie, en démontrant péremptoirement que les affirmations de *Nagelschmidt* ne sont pas dépourvues d'une base sérieuse, affirmations qui portaient sur la grande utilité de la transthermie dans les névralgies particulièrement dans la névralgie sciatique, dans les arthrites, dans la goutte, etc.; elles confirment aussi les dires de *Laqueur* qui a déclaré ces applications nouvelles utiles dans les affections articulaires et ceux de *Funck* qui admet que la transthermie n'agit pas seulement par la chaleur, mais encore par la commotion moléculaire qui porte sur les tissus, spécialement dans les arthrites et dans le rhumatisme musculaire.

J'ai parlé plus haut, en faisant quelques réserves, de la méthode de la transthermie appliquée à la destruction des microorganismes. Toutefois, je dois noter que *Laqueur*, avec son appareil, a pu détruire, sans aucun dommage pour la peau ni pour les autres tissus, des pneumocoques et des gonocoques injectés dans des cavités articulaires chez le lapin, en soumettant les articulations à la thermopénétration. Mais des microorganismes plus résistants à la chaleur, les streptocoques et les staphylocoques par exemple, n'ont été nullement influencés par les mêmes applications.

Les expériences que j'ai rapportées plus haut, et par dessus tout, l'examen nécroscopique, peuvent détruire la théorie avancée par *Bergonié* au Congrès de Paris, à savoir que la nouveauté de l'agent employé et l'intérêt qui est porté aux applications peuvent suggestionner à la fois le malade, le médecin et les assistants. Les effets matériels, organiques, tangibles de la transthermie sont trop évidents et manifestes pour pouvoir être confondus avec de simples effets de suggestion.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, nous devons réclamer en Italie la priorité pour de telles études ; toutefois, avec des dispositifs plus simples, et avec des appareils destinés à la production des courants de haute fréquence, le professeur *Vittorio Maragliano* a, le premier, démontré expérimentalement la pénétration du calorique dans l'intérieur des tissus et a, en 1901, parlé le premier des applications thérapeutiques de cette pénétration. Et c'est avec un sentiment de peine que nous avons vu les étrangers oublier notre distingué collègue, et que nous avons lu les pages amères qu'il a été forcé d'écrire pour la défense de ses travaux et de ses observations.

*
* *

Je dois ajouter ici quelques considérations que je n'ai pu mettre en lumière au Congrès de Salo, et qui apportent quelques données pour la

solution du problème. En étudiant la question comme elle se présente, nous pouvons constater qu'il se dessine, au point de vue de l'interprétation, deux courants nettement distincts. D'une part, *D'Arsonval*, *Bonnefoy* (1), *Sommerville* avaient considéré l'élévation de la température du corps par la haute fréquence comme un phénomène purement physiologique; d'autre part, *Maragliano*, *Zimmern* et *Turchini* (3), *Wertheim-Salomonson* (2), *Zeyneck*, *Nagelschmidt* avaient cru obtenir avec la haute fréquence une véritable pénétration de chaleur dans les tissus, une transthermie avec phénomène essentiellement physique, l'effet Joule

Je crois que les deux opinions sont exactes. Les courants de haute fréquence, par leurs effets sur la pression sanguine qui ne sont plus contestés à l'heure actuelle, par leur action sur la circulation, sur les échanges organiques, ont réellement la propriété d'élever la température du corps, de provoquer une légère diaphorèse, surtout dans les applications du lit condensateur. Ces phénomènes, que *Bonnefoy* a observé récemment comme des effets physiologiques du courant de haute fréquence sur l'organisme, je puis les affirmer pour ma part. Mais cette chaleur légère, qui va se diffusant dans le corps et donne surtout lieu à une sensation spéciale, n'a rien à faire avec la thermopénétration que l'on observe avec des dispositifs particuliers, avec des intensités plus grandes et des modes d'application différents. Les expériences que j'ai présentées démontrent que la pénétration de la chaleur peut être telle qu'elle donne lieu à des phénomènes essentiellement physiques, pouvant en arriver, si l'on exagère son action, à une véritable cuisson des tissus profonds.

Les actions thermiques des courants de haute fréquence sont donc distinctes et diverses, les unes physiologiques, les autres physiques selon l'intensité, le mode d'application et le dispositif qui les produit.

(1) Bonnefoy. — Etudes cliniques sur l'action thérapeutique des courants de haute fréquence dans les maladies par ralentissement de la nutrition. — *Annales d'Electrobiologie*, octobre 1903.

Bonnefoy. — Etudes cliniques sur l'action thérapeutique des courants de h. f. dans les troubles trophiques et vaso-moteurs. — *Annales d'Electrobiologie*, octobre 1904.

Bonnefoy. — On the effects of the high frequency currents on arterial tension. — *Medical Electrology and Radiology*, nov. 1905.

Bonnefoy. — Action des courants de haute fréquence appliqués au moyen du lit condensateur sur la circulation et la température du corps. — *Journal de Physiothérapie*, octobre 1910.

(2) Zimmern et Turchini. — Effets thermiques des courants de haute fréquence. — *Archives d'Electricité Médicale*, sept. 1908.

(3) Wertheim-Salomonson. — *Archives Medius*, janvier 1908 et septembre 1908.

Revue pratique des applications médicales de la Radiographie stéréoscopique de précision.

VI

IMPORTANCE DES REPÈRES EN RADIOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE

Par MM. **MARIE** et **ESCANDE** (de Toulouse).

Nous employons les repères dans deux buts différents : 1° pour aider et faciliter la reconstitution stéréoscopique ; 2° pour faire des mesures en stéréométrie. Dans ce dernier cas, les repères sont toujours constitués par un corps très opaque (plomb ou platine) aussi petit que possible et de forme très irrégulière. On les place, soit sur la plaque photographique, ou tout au moins à une distance aussi faible que possible et connue de cette plaque, soit encore en des points bien déterminés de la surface de l'objet à radiographier, les points qui conviennent le mieux aux diverses mesures à réaliser. Ces repères stéréométriques ne représentent qu'un cas particulier de l'emploi des repères. Nous nous contenterons de les signaler ici, parce que nous ne voulons nous occuper que de radiographie stéréoscopique et non de stéréométrie.

Les repères destinés à faciliter la reconstitution stéréoscopique présentent un très grand intérêt pratique. Il est rare, en effet, qu'ils soient tout à fait inutiles; c'est seulement quand on s'adresse à des objets très hétérogènes et formés de petites constituantes d'opacité très inégale qu'on obtient une radio-reconstitution stéréoscopique facile, sans risquer des illusions d'optique. C'est le cas de beaucoup de radiographies anatomiques, surtout quand il y a des injections opaques dans les vaisseaux. La substance opaque qui remplit les vaisseaux constitue un ensemble de repères de formes très variées et situés dans des plans tantôt superficiels, tantôt profonds, et qui se prêtent admirablement bien à la reconstitution stéréoscopique de l'objet avec ses rapports exacts. Il en est encore ainsi pour un nombre encore beau-

coup plus limité de cas pathologiques; par exemple les fractures compliquées de parties peu épaisses du corps, telles que pied, coude, mains, etc.; les extrémités osseuses de formes variées; les esquilles osseuses disséminées dans différents plans facilitent la reconstitution et donnent sans difficultés un relief exact. Tel est aussi le cas d'un coup de feu à plombs. Les différents corps étrangers introduits dans la partie blessée s'étagent en hauteur sur diverses parties de la plaque et constituent des repères parfaits. Les repères deviennent utiles dans presque toutes les applications cliniques de la radiographie stéréoscopique de précision, si on veut éviter complètement les illusions d'optique. En effet, la netteté est toujours moins grande qu'en anatomie, pour deux causes dont les effets s'ajoutent:

1° Immobilisation moins facile à obtenir;

2° Délimitation des différents tissus moins nette, surtout quand ces tissus sont infiltrés. Il en est ainsi pour les fractures simples ou les luxations peu marquées, quand l'écartement des parties osseuses est faible, et surtout quand cet écartement s'est produit dans un plan perpendiculaire au plan de la plaque. L'usage des repères dans tous ces cas permettra, non seulement de reconstituer l'objet avec ses rapports normaux, mais aussi d'apprécier avec justesse les distances en profondeur des différents plans de l'objet. Cette détermination sera moins précise qu'en stéréométrie, puisqu'elle sera seulement le résultat d'une appréciation visuelle; mais elle sera presque toujours suffisante pour les besoins de la clinique.

Enfin, les repères deviennent indispensables quand il s'agit de reconstituer des parties du corps de forme régulière ou peu différenciées. C'est le cas par exemple de la partie supérieure du crâne. Cette région vient mal en stéréoscopie, ce qui est dû à ce que la voûte crânienne étant de courbure et d'épaisseur à peu près régulière et de forme fuyante, les yeux éprouvent de la difficulté à trouver dans les deux perspectives qui leur sont présentées les points correspondants dont la superposition doit assurer le relief. Ce relief peut être facilement faussé, quelles que soient les précautions que l'on ait prises pour l'obtention des deux clichés. Cette difficulté ne se présentera plus si l'on radiographie le crâne tout entier. Nous trouvons en effet dans la partie inférieure de la tête des repères osseux de dimension, de forme et de profondeur variées (selle turcique, arcade zygomatique, maxillaires et dents qui y sont implantées, etc.). Ces éléments suffisent pour assurer le relief.

On pourrait citer aussi le cas des radiographies du thorax et de l'abdomen qui donnent lieu à des projections moins nettes que pour

toutes les autres parties du corps et dont la reconstitution dans l'espace est souvent très difficile et même impossible. Dans les cas de ce genre, des repères appropriés disséminés sur toute la périphérie de l'objet permettent de réaliser une reconstitution régulière et exacte et par suite d'étendre à ces régions l'emploi constant de la stéréoscopie. En résumé, ces repères aident à la reconstitution stéréoscopique parce qu'ils représentent des parties limitées et de forme très précise de l'espace. Ils ne sont pas nécessaires toutes les fois que la reconstitution stéréoscopique est facile et exacte et leur importance s'accroît à mesure que ces deux conditions sont moins réalisées et que les illusions d'optique peuvent se produire.

Choix de la matière première. — Il est de toute évidence qu'un repère doit être opaque aux rayons X. Nous nous sommes donc adressés aux métaux qui nous présentaient une échelle très étendue d'opacité croissante. La série suivante de métaux faciles à se procurer en fils de diverses grosseurs nous a toujours suffi pour tous les besoins de la pratique radiographique.

	Densité	Equivalent de transparence
Aluminium	2,60	20,6
Zinc	7,15	2,4
Cuivre recuit	8,92	2,5
Plomb	11,32	0,8
Platine	21,50	0,9

Les repères employés dans chaque cas particulier doivent avoir une transparence différente de celle qui correspond à la transparence totale de l'objet et des parties qui le constituent, mais sans que la différence soit trop grande. En effet, si la transparence du repère est sensiblement la même que celle de la région à radiographier, ce repère ne remplit plus son rôle, car il se laisse traverser par les rayons X avec la même facilité que les parties avoisinantes. Si par contre il est d'une opacité exagérée par rapport à la région considérée à radiographier, son ombre se reconstitue d'une manière trop brutale, trop crue, et dans l'examen des clichés négatifs, l'image de ce repère trop opaque se présente sous la forme d'une image trop brillante qui gêne pour l'examen des parties avoisinantes et surtout de celles qui sont placées suivant sa direction.

Pour les raisons mentionnées ci-dessus, on utilisera les repères d'aluminium pour la radiographie stéréoscopique de membres d'enfants tant que l'épaisseur à traverser est minime et que l'on a affaire à des tissus encore cartilagineux.

Les repères de zinc et de cuivre recuit, beaucoup plus opaques que

les précédents, seront utilisés pour les radiographies d'adultes tant que l'épaisseur n'est pas considérable. Ils seront tout désignés pour l'examen du pied, du coude, de l'avant-bras, etc.

Quand l'épaisseur de la région est considérable, il faut se servir de repères en plomb ou en platine. Nous nous servons de ces repères pour la radiographie du crâne, du bassin, de la colonne vertébrale, etc.

Enfin, quand l'objet est d'épaisseur variable (radiographie d'ensemble de la tête et du cou), on doit employer des repères faits de métaux différents dont l'opacité soit en rapport avec l'épaisseur.

En résumé, on voit qu'il y a une relation constante entre le choix du repère et l'épaisseur de la région. Plus cette région est épaisse, plus il sera nécessaire d'avoir des rayons pénétrants pour obtenir une épreuve et par conséquent plus il faudra des repères d'opacité plus considérable.

Formes des repères. — La forme des repères ne doit pas être quelconque. Les repères linéaires donnent de mauvaises indications et risquent de produire des illusions d'optique parce que la reconstitution peut se faire avec des fils non correspondants, ce qui fausserait le relief.

La règle à suivre est d'employer des repères de forme aussi irrégulière que possible. Le choix des divers métaux énumérés plus haut et utilisés comme matière première est encore justifié par ce fait qu'ils prennent facilement la forme irrégulière que l'on désire. Ces fils devront être contournés plusieurs fois sur eux-mêmes et autant que possible inclinés dans différents plans de l'espace.

Nombre et dimensions des repères. — Il y a toujours intérêt à employer un nombre de repères en rapport avec les difficultés de reconstitution de l'objet. Plus la reconstitution est difficile plus ce nombre doit être grand, et il n'y a jamais d'inconvénient à l'exagérer. Cependant, pour éviter que ces repères ne masquent des parties sous-jacentes dont l'examen deviendrait difficile, il faut les employer de dimensions aussi réduites que possible.

Fixation des repères sur le sujet. — Nous fixons les repères sur le malade d'une manière très rapide et très sûre au moyen d'un peu de collodion qui immobilise presque insensiblement le métal sur la peau du sujet. Les repères ainsi fixés sont très adhérents et sont en même temps très faciles à enlever à la fin de l'opération, soit par simple arrachement, ou, s'ils sont trop adhérents, en ajoutant un peu d'éther.

Il est évident que ces repères ne doivent pas être placés en des points quelconques de l'objet à radiographier. On doit les disposer de manière à ce qu'ils soient aussi rapprochés que possible des parties intéressantes que l'on veut mettre en évidence, tout en évitant de les masquer.

De l'emploi des rayons de Rœntgen dans l'examen du segment abdominal.

Par MM. **C. COMAS** et **A. PRIO** (de Barcelone).

(Suite).

D'après *Kaestle* l'estomac normal vide son contenu six à sept heures après le repas de *Leube* et une et demie à deux heures après celui d'*Ewald*; l'étude de la motilité gastrique, pour ces deux essais, exige le cathétérisme, inconvénient que plusieurs auteurs ont essayé de remplacer *(Ewald, Sievers, Huber)* avec plus ou moins de succès, par l'administration du salol et l'analyse consécutive de l'urine. La méthode de Rœntgen remplace avantageusement le cathétérisme, si l'on vérifie directement le cours du repas d'essai et le temps nécessaire pour son évacuation. L'auteur mentionné a fait cette recherche sur 80 malades de différents sexes, de tout âge et sans aucun phénomène pathologique stomacal; on fit en tout 200 examens radioscopiques. L'évacuation du repas type (mélange alimentaire de sous-nitrate et de carbonate de bismuth déjà indiqué) a lieu deux à trois heures et demie après, la rapidité de cette évacuation dépendant en partie de la consistance du mélange. L'auteur répète ce qu'a dit *Jollasse* que 30 gr. de bismuth dans 200 gr. de pâte sont évacués aussi rapidement qu'une quantité égale de bismuth dans peu d'eau; il a constaté une différence de 20 à 60 minutes au plus.

Le repas de *Leube*, avec la quantité nécessaire de bismuth, n'apporte aucun avantage.

L'auteur confirme l'existence de la contraction finale de l'estomac *(Schwartz* et *Kreuzfuchs)*; le fond de l'estomac se maintient au même niveau jusque une heure avant l'évacuation complète; alors le pylore s'élève et se déplace quelque peu à gauche, ce qui favorise le passage des restes alimentaires de l'antre pylorique. Il croit qu'il faut concéder plus d'importance au fonctionnement de l'estomac qu'à sa forme à l'état normal.

Si l'on change les conditions anatomiques normales, consécutivement par exemple, à une intervention chirurgicale, le mécanisme du fonctionnement gastrique peut souffrir des altérations importantes. Quelques auteurs *(Frey)* se demandent après une gastro-entéro-anastomose, la

contraction pylorique n'existant pas, si le contenu de l'estomac a plutôt tendance à passer par ce point que par l'anastomose latérale faite; cette hypothèse paraît manquer de fondement.

M. Ribas y Ribas, chirurgien de l'Hôpital de la Santa Cruz, de Barcelone, a fait une étude approfondie de la motilité gastrique chez les gastro-entérostomisés, à l'aide de la radioscopie. Dans la communication que ce collègue a faite au IIIme Congrès Espagnol de Chirurgie (Madrid, Mars 1910) il décrit les trois principaux types d'estomac qui furent examinés de la façon suivante:

1er type: estomacs dans lesquels une fois que la bouillie arrive à la portion horizontale, celle-ci se contracte fortement et dans lesquels a lieu le passage rapide de cette bouillie par la bouche anastomotique de l'intestin; mais cette contraction initiale et énergique est rapide; la tonicité musculaire s'épuise rapidement, il reste un surplus gastrique et c'est seulement avec une nouvelle ingestion que des contractions utiles, toujours courtes, renaissent. Ce sont des estomacs qui obéissent à des stimulants, mais qui se fatiguent vite.

2me type : Estomacs qui tardent à se contracter après l'ingestion, de 20 minutes à une heure; mais la contraction est énergique et continue, et arrive à vider presque l'estomac.

3me type : Estomacs qui tardent à se contracter une 1/2 heure à trois heures après l'ingestion de la bouillie ; les contractions sont faibles, inefficaces, jusqu'à ce qu'il arrive un moment où elles parviennent à vider l'estomac; mais il y a toujours un considérable surplus gastrique; ce sont des estomacs à contractions retardataires et faibles.

Les conclusions qu'on a pu tirer de ces observations sont les suivantes :

1° La radioscopie constitue pour le gastro-entérostomisé un moyen auxiliaire aussi important que le cathétérisme pour étudier le degré de motilité de l'estomac et par conséquent le temps nécessaire pour son évacuation; elle n'occasionne pas les ennuis du cathétérisme et le malade s'y soumet sans protester;

2° Elle ne donne pas seulement une idée de la motilité gastrique, mais aussi de l'énergie et de la qualité de celle-ci; ceci a permis d'établir les trois types décrits, qui répondent à la vérité clinique, qui permettent de faire le pronostic du gastro-entérostomisé et de rédiger le plan diététique et thérapeutique à suivre ;

3° L'évacuation vérifiée par la radioscopie est généralement plus rapide qu'après l'ingestion d'aliments, mais ceci ne diminue pas la valeur de la méthode d'exploration employée; la bouillie de bismuth, comme corps étranger, réveille de nouvelles adaptations fonctionnelles. Le point

important c'est qu'il existe, à part le facteur temps, un parallélisme marqué avec ce qui a été observé en clinique;

4° Dans les estomacs dilatés, on perd rapidement la forme observée après l'ingestion de la bouillie de bismuth, puisque l'image de l'estomac s'agrandit aux dépens du bord droit de la portion tubulaire. Ce n'est donc pas le bord inférieur de l'estomac qui est l'indicateur d'une dilatation gastrique, mais bien le bord droit de sa portion tubulaire qui s'étend vers ce côté.

La partie vraiment active est la portion horizontale de l'estomac, et l'antre est la dernière qui perde sa contractibilité. Cette conclusion indique la nécessité de faire la gastro-entérostomie dans l'antre pylorique (quand la localisation et l'extension des lésions le permettent);

6° Dans quelques cas, on observe, après la gastro-entérostomie, une réduction considérable de la capacité gastrique, précisément dans les cas où il existe encore une bonne motilité ou dans ceux classés sous le 2me type;

7° Dans les cas où il y a perméabilité pylorique, on voit, au bout de quelque temps, s'inutiliser la bouche anastomotique et l'ancien pylore fonctionner (conclusion déjà exposée dans une communication antérieure sur les résultats tardifs de la gastro-entérostomie);

8° Les résultats indiqués par la radioscopie vont d'accord avec les bénéfices obtenus par la gastro-entérostomie Ceux-ci, outre d'autres facteurs, comme les lésions glandulaires, dépendent principalement dans la sténose pylorique, de l'état de motilité; plus la motilité est parfaite plus l'évacuation sera rapide; il ne faut donc ni méiopragie fonctionnelle ni motilité épuisée. Si celles-ci existent il faut dicter un plan thérapeutique consécutif, malgré la gastro-entérostomie.

Noas terminerons cette partie en consacrant quelques pages, car leur importance l'exige, aux études faites par *C. Kaestle*, *H. Rieder* et *J. Rosenthal* sur les mouvements de l'estomac par la nouvelle méthode de la rœntgénographie cinématographique ou biorœntgénographie. Les observations recueillies sont une analyse vraiment scientifique des mouvements de l'estomac, de telle façon que la réunion des images séparées dans la cinématorœntgénographie, donne une idée très instructive des processus mécaniques de la digestion gastrique.

Les impressions très rapides perçues par l'œil ne peuvent pas être décrites comme il convient, mais celui qui a vu le développement de ce cinémarœntgénogramme, conserve dans sa mémoire, d'une façon impérissable, la notion de ces phénomènes de motilité.

Les auteurs laissent de côté les observations faites sur les animaux. Chez l'homme, ***Beaumont***, ***Uffelmann***, ***Pfanger***, ***Ullmann*** et ***Quincke***

ont fait des études au moyen de fistules gastriques; ***Moritz*** a expérimenté les effets de la pression sur l'estomac sain pendant la digestion; ***Rieder*** a élevé à la valeur d'une méthode l'examen radiologique; ***Kaufman*** et ***Holzknecht*** ont étudié le péristaltisme en employant exclusivement la radioscopie, etc.

Selon ces études, le mécanisme normal s'effectue de la façon suivante : tandis que dans la région cardiaque de l'estomac on n'observe aucun mouvement actif, il y a dans la partie inférieure de la grande courbure des contractions assez profondes; celles-ci avancent vers le pylore et augmentent d'intensité pendant leur marche jusqu'à ce qu'elles atteignent leur maximum à un point éloigné de 3 à 4 cm. du sphincter pylorique.

La plus grande contraction se révèle par sa durée et par son intensité; à cette contraction de la grande courbure fait suite en sens contraire une autre de la petite courbure, d'une intensité presque égale. Toutes deux se rencontrent à leur point le plus élevé, et projettent sur l'écran une bande claire.

L'image de l'antre disparait bientôt et son contenu se vide par une contraction concentrique du duodénum.

En comparant les résultats obtenus auparavant avec ceux de la biorentgénographie, ce qui attire l'attention, c'est la grande différence qu'on observe dans ces phénomènes au niveau de la région pylorique. L'examen biorentgénographique démontre que la séparation de l'estomac en deux parties, durant le cours de l'activité digestive, n'a pas lieu et que l'antre pylorique localisé n'existe pas. La formation de l'antre ne se fait pas par dédoublement simple de ses parois contractées auparavant; les auteurs n'ont pu voir autre chose qu'un péristaltisme particulier de grande énergie et une formation d'ondes caractéristiques. Ces faits vont d'accord avec les détails de l'anatomie de la musculature gastrique; le sphincter de l'antre n'existe pas anatomiquement. Les énergiques déplacements imprimés par la motilité gastrique sur son contenu, déjà observés par *Beaumont*, agissent comme la poussée d'une pelle sur les matières, en les faisant avancer vers le pylore; mais la partie prépylorique (ou antre) rechasse une grande partie du contenu en arrière, ce qui explique pourquoi l'évacuation de l'estomac dure quelques heures.

Résultats cliniques : De ce qu'on vient de dire, on déduit immédiatement combien sont importants et précieux les détails cliniques que l'exploration radioscopique fournit dans l'examen des processus pathologiques qui intéressent l'estomac. Même l'explication méthodique et scientifique des processus abdominaux avait toujours présenté des difficultés insurmontables, que la laparatomie exploratrice ne pouvait

même pas résoudre dans beaucoup de cas. Actuellement on dispose d'une ressource qui offre au médécin une sécurité absolue pour l'établissement d'un grand nombre de diagnostics. Nous tâcherons de donner une idée des résultats obtenus sur ce terrain.

Pour la recherche et la localisation de corps étrangers introduits dans l'appareil digestif, pourvu que leur nature les rende opaques aux rayons Rœntgen, il est inutile de signaler les services que peut prêter l'exploration radioscopique ou radiographique. Un grand nombre de praticiens ont eu et ont l'occasion de l'employer journellement avec un avantage notoire, et ont déjà publié beaucoup d'ouvrages sur ce sujet. *Metzner*, *Barry-Blackner*, *Abadie*, *Guilloz*, *Leven* et *Barret*, *Sicard* et *Infroit*, *Broca*, *Segond*, *Jollasse*, etc.). Le premier problème consiste à vérifier si vraiment le corps étranger est ou n'est pas dans l'estomac; il suffit dans beaucoup de cas d'une simple radioscopie pour s'en convaincre s'il s'agit de corps métalliques ou de nature opaque (monnaies, boutons, balles, anneaux, médailles, etc.), spécialement chez les enfants; mais dans d'autres cas, le corps étranger est de nature transparente et peut aussi passer inaperçu à cause de son peu de volume, même lorsqu'il est métallique (épingles, etc.), chez des individus corpulents; quelques-uns de ces cas pourraient se résoudre par l'obtention d'une radiographie (nous nous souvenons de plusieurs cas d'épingles dans lesquels la radioscopie ne donnait aucun résultat, alors que le corps étranger se dessinait parfaitement à la radiographie); dans d'autres cas on peut favoriser l'examen par la distention gazeuse de l'abdomen ou par l'administration d'une bouillie de bismuth (noyaux de fruits, fragments de noyaux, etc.). Les corps étrangers s'arrêtent rarement au cardia; *Chaput* mentionne, cependant, le cas d'un râtelier qui se fixa au niveau du cardia; il fut nécessaire de l'extraire par gastrotomie. De l'estomac les corps étrangers passent facilement dans l'intestin, et sont expulsés fréquemment après un laps de temps qui peut varier depuis un jour jusqu'à quelques mois; dans ce cas, il est bon d'en surveiller la marche par de fréquentes explorations. S'il n'existe pas de symptômes d'obstruction ou de douleurs indiquant que l'objet s'est fixé, il vaut mieux attendre sans intervenir.

Dans d'autres cas, il ne reste d'autre ressource que la gastrotomie, spécialement quand il s'agit d'épingles dans les parois gastriques; nous avons examiné plusieurs cas de cette nature qui ont été opérés ensuite par MM. *Raventos*, *Ribas* et d'autres chirurgiens de Barcelone. Il est très important pour le pronostic, quand il s'agit d'épingles, d'établir si la tête est dirigée vers le bas, car dans ce cas elles finiraient presque toujours par être expulsées spontanément. Il ne faut pas oublier les

intéressantes études faites par *G. Brautlecht* (1901), démontrant la possibilité de reconnaître la présence de certains toxiques inorganiques dans le tube digestif, spécialement de l'arsenic, qui à cause de son poids spécifique élevé peut donner des images perceptibles ; ces essais ont une grande valeur pour le médecin-légiste, comme moyen auxiliaire, mais ils ne sont encore susceptibles d'aucune application au point de vue clinique.

Une question où l'exploration par les rayons X a rapporté d'inappréciables avantages est l'étude de la capacité et de la situation de l'estomac, de sa motilité et de sa fonction sécrétoire, enfin le diagnostic des néoplasmes. Nous ne pourrons qu'esquisser d'aussi importants problèmes.

La possibilité d'établir le diagnostic sûr entre la gastroptose et la gastrectasie, indiquée par *Rieder* et d'autres praticiens, a rendu un grand nombre de services cliniques.

Selon *Fauer*, dans la gastroptose, ce qui surprend, c'est le peu de parallélisme qu'il y a entre les symptômes et la difformité.

Généralement dans ces cas, et spécialement chez les femmes, l'estomac se présente normal, avec le cardia dans sa situation habituelle et le corps formant une anse allongée, élargie dans sa partie inférieure, où le bismuth s'accumule; dans son extrémité inférieure, il se courbe en forme de hameçon, à une distance variable de l'ombilic, pour remonter ensuite verticalement jusqu'au pylore; la longueur de l'anse est plus grande qu'à l'état normal. Cette anomalie est plus fréquente chez la femme que chez l'homme. (D'après *Fauer* 25 femmes sur 70 et seulement 3 sur 50 hommes), et plus encore chez les multipares. Les phénomènes cliniques sont indépendants du degré de ptose ; il existe probablement un retard dans l'évacuation, ce qui peut expliquer les douleurs, par suite d'une insuffisance motrice neuro-musculaire.

Pfahler a indiqué en outre que l'influence des contractions abdominales, sur les modifications du contour gastrique, est nulle dans les cas de ptose.

Dans les cas d'ectasie peu considérable, l'étude du remplissage est le seul moyen qui permette affirmer si l'estomac est dilaté ou non (*Leven* et *Barret*) ; chez l'adulte sain, quand on avale 40 c. c. d'eau, le niveau du liquide s'élève rapidement très haut, mais ne monte plus après ingestion de 300 c. c. Si l'estomac est dilaté le liquide s'accumule au fond, et il faut plusieurs centaines de grammes pour qu'il atteigne le même niveau qu'avec 40 gr. à l'état normal. *Guilloz* apporte des observations analogues. *Leven* et *Barret* mentionnent aussi que dans un cas d'ectasie, si on place le patient en décubitus latéral droit, le liquide se

met en contact avec la voûte diaphragmatique et, s'il y a contraction, présente entièrement l'aspect d'une masse obscure adaptée au diaphragme ; dans la ptose le liquide reste éloigné du diaphragme. *Siciliano et Baverini* insistent aussi sur l'intérêt qu'il y a d'examiner le patient debout et couché, pour trouver la différence de dilatation dans la ptose; si la forme de l'estomac ne s'altère pas et demeure sphérique, c'est un signe que l'estomac est ectopié. *Leonard* communique postérieurement ses observations sur la distinction entre les dilatations atoniques et les dilatations asthéniques par l'hypertrophie pylorique ; dans ces dernières, les ondes péristaltiques sont beaucoup plus faibles et disparaissent complètement en position verticale. L'importance que présente pour le traitement la claire distinction des deux processus ne peut échapper à ceux qui ont vu de nombreux malades gastriques ; la ptose peut se corriger dans beaucoup de cas par la simple application d'un bandage, sous le contrôle de l'examen radioscopique (*Pfahler*).

En opposition à la dilatation gastrique, il peut se présenter en clinique une forme d'estomac réduit dans sa capacité, forme sur laquelle *Jonas* (1908) a insisté longuement et qui a une valeur clinique extraordinaire.

Certaines formes néoplasiques (*squirrhes*) occasionnent principalement cette réduction par rétraction de tout l'organe et infiltration des parois, comme on peut l'observer dans quelques cas de cancers du pylore. La réduction de l'estomac peut aussi se présenter au cours d'une inanition, ou tout de suite après cette dernière.

L'auteur a pu aussi voir confirmée cette réduction gastrique chez un grand nombre de malades atteints de cancers de l'œsophage.

L'étude des altérations fonctionnelles (motilité, péristaltisme, fonction secrétoire) sont tout aussi et même plus importantes que les précédentes.

Dans certains processus gastriques, la musculature peut être altérée à tel point que l'ingestion des aliments n'éveille pas de réflexe tonique (*Brauning*). Ces perturbations peuvent apparaître de la même manière dans des maladies graves démontrées objectivement comme dans d'autres sans manifestations spéciales. Le dédoublement anormal des parois de l'estomac et la flaccidité du fond gastrique constitue parfois l'unique signe objectif chez des malades qui accusent des symptômes très divers. *Leven* et *Barret* ont décrit très récemment une nouvelle forme d'altération de l'estomac, qu'ils nomment chorée gastrique, qui n'a pas été décrite jusqu'à présent, et qui serait cependant très fréquente ; elle se caractérise par une excitabilité motrice très accentuée, par une tendance aux spasmes et aux contractions du muscle gastrique et de ses sphincters cardiaque et pylorique, appréciables par des signes radioscopiques spéciaux et par des symptômes généraux très graves. Par l'examen radios-

copique, on découvre une activité continue des mouvements péristaltiques et antipéristaltiques, d'aspect *choréiforme*, déréglés, étendus sur tout le viscère et déterminant des changements continuels de calibre et de forme.

Ces spasmes et ces contractures peuvent se localiser au cardia, au pylore ou au niveau de la partie la plus élevée de la région tubulaire de l'estomac, sous-jacente à la chambre à air. L'aérophagie coexiste généralement avec ces états spasmodiques.

L'aérophagie constitue également un nouveau type clinique de grand intérêt pratique. *Leven* et *Barret* (1909) qui ont été aussi les premiers à la décrire au point de vue radiologique, lui donnent les caractères suivants : 1°) Augmentation de volume de la chambre à air; 2°) parfois extraordinaire élévation de la moitié gauche de la voûte diaphragmatique; 3°) transparence exagérée de tout l'abdomen; 4°) visibilité du bord inférieur du foie (qu'on n'observe pas normalement); 5°) projection de la pointe du cœur (dans quelques cas) par en desssous de la voûte diaphragmatique, se détachant sur le fond clair de la chambre à air. Cette affection, de symptomatologie très variable, peut être accompagnée de manifestations cardio-vasculaires importantes; la distension colique peut prolonger et aggraver les symptômes dus à la distension gastrique.

En général, la forme de l'estomac peut contribuer à l'établissement d'un diagnostic quand cet organe se présente altéré par des désordres mécaniques qui indiquent toujours une anomalie fonctionnelle dans l'élasticité de ses tuniques, ou dans les pressions intra-abdominales *(Groedel)*; dans l'ectasie atonique, l'estomac présente un aspect caractéristique, et se divise en trois portions clairement perceptibles (chambre à air, portion moyenne et portion pylorique). *Groedel* propose d'appeler mégalogastrie la dilatation chronique de l'estomac par sténose pylorique, accompagnée d'hypertrophie des tuniques musculaires.

L'étude de la contraction spasmodique du pylore dans certains ulcères gastriques *(W. Oettinger* et *E. Bonniot)* est aussi d'un grand intérêt; généralement la petite courbure, près du pylore, est le lieu préféré des ulcérations; dans ces cas, le pylore offre une contraction continue, d'origine spasmodique, qui se traduit dans l'image radioscopique par une réduction de la troisième portion de l'estomac dans tous ses diamètres, sa partie terminale apparaissant à gauche de la ligne moyenne sans former un vrai pylore. Quand, grâce à un traitement approprié, médical ou chirurgical le processus se modifie, on voit que le pylore redevient perméable, passe au delà de la ligne moyenne vers la droite et augmente de calibre. Dans les rétrécissements pyloriques d'origine cicatricielle, *Schwarz* a observé que le volume de l'estomac peut varier considérablement pendant la journée, en passant du volume

normal à celui d'un estomac quatre fois plus grand; dans les contractions intenses, la douleur s'éveille; en outre, au moment de la dilatation, il se produit une paralysie du péristaltisme (après 20 minutes).

L'exagération initiale du péristaltisme induit à soupçonner une sténose pylorique; en revanche, l'antipéristaltisme ne constitue pas un symptôme caractéristique; ce qui est typique, c'est la diminution graduelle de l'intensité du péristaltisme dans un estomac dilaté. Ainsi que l'indique *Albers-Schönberg*, à l'état normal, 30 gr. de bismuth disparaissent après trois heures; si après 6 heures quelques restes subsistent, on peut en déduire qu'il y a atonie ou myasthénie gastrique; s'ils subsistent après 8 heures, on peut admettre le soupçon de sténose pylorique.

En utilisant le procédé de *Schwarz* (capsules fibro-dermiques au bismuth) depuis 1907, *Jollasse* a signalé l'importance de l'exploration radiologique pour l'étude du degré d'acidité du suc gastrique et de son contenu en acide chlorydrique. Postérieurement, d'autres auteurs ont fait des investigations dans le même sens. *Destot* mentionne que les estomacs qui ne changent pas et qui se présentent très dilatés dans leur portion inférieure, ont la forme clinique de l'hyperchlorydrie; pour mesurer l'acidité du suc gastrique, en employant la méthode de *Schwarz*, on peut signaler les points de départ suivants : si l'enveloppe se dissout au bout d'une heure et demie, il existe de l'hyperacidité; si la dissolution se produit au bout de deux heures et demie, l'acidité est normale; si 3 à 4 heures sont nécessaires, il y a hypoacidité. Ce procédé permet d'établir fréquemment le diagnostic précoce de l'hyperchlorydrie.

L'ulcère de l'estomac peut seulement être reconnu dans les cas où le bismuth vient se déposer sur lui. (*Albers-Schönberg*, *Reiche*, *Leven* et *Barret*, etc.); ce sel peut y séjourner très longtemps, même des jours entiers, mais ce fait est rare et le plus fréquemment on n'observe pas le dépôt de bismuth. Généralement, c'est par des signes indirects (contractilité et péristaltisme exagérés, localisation de la douleur, etc.), qu'on peut établir avec plus ou moins de probabilités le diagnostic. Dans un seul cas de la clinique médicale de la Faculté de Médecine de Barcelone (service du Prof D[r] *Gonsalez Prats*), nous avons pu observer avec clarté la rétention du bismuth sur la surface ulcérée Il s'agissait d'une jeune femme, avec diagnostic clinique d'ulcère gastrique, soumise au traitement bismuthé, depuis quelque temps. Ce fait nous fait croire que peut-être en insistant à plusieurs reprises, dans les cas suspects, sur l'administration du sous-nitrate de bismuth, il serait plus facile d'obtenir l'image radiographique caractéristique. *Reiche* admet aussi qu'on ne peut compter sur le signe radioscopique dans ce cas, et cite un fait clinique

très intéressant : il put observer chez un homme soumis à l'examen radioscopique, une saillie au niveau de la petite courbure, en forme de champignon ; l'estomac avait été rempli avec la bouillie bismuthée et une petite quantité de celle-ci avait été retenue sept heures après le repas ; l'autopsie démontra l'existence d'un grand ulcère au point indiqué. *Reiche* admet que par suite d'une pression intra-gastrique considérable, il s'était formé, au niveau de l'ulcère, une petite bourse pleine de bismuth. *Gaston Lyon* indique que, dans quelques cas, les ulcères chroniques peuvent se reconnaître par l'existence d'une dilatation ampullaire de l'extrémité inférieure de l'œsophage.

Le peu de propension que les ulcères gastriques présentent à retenir le sous-nitrate de bismuth a servi de base à *Leven* et *Barret* pour critiquer le traitement desdits ulcères par le produit mentionné, traitement considéré comme classique depuis *Fleiner;* les auteurs, s'appuyant sur des radioscopies, nient que la muqueuse gastrique soit enduite, car la masse bismuthée occupe constamment le point le plus déclive de la cavité gastrique.

D'un autre côté, le procédé de Rœntgen est très utile pour l'étude de certaines difformités gastriques dues à d'anciennes ulcérations, à des rétractions de cicatrices, à des blessures, etc.; spécialement la forme de l'estomac en sablier étudiée par *Jollasse* avec une grande précision, est entrée dans le domaine du diagnostic courant ; ce diagnostic était très difficile avant qu'on employât l'examen radioscopique ou radiographique. L'auteur mentionné rapporte plusieurs cas d'adhérences pyloriques de néoplasies, d'adhérences hépatiques, spléniques et pancréatiques, de tumeurs périgastriques, etc. D'autres auteurs exposent des cas analogues (*Salomon*, *Siciliano*, *Gaston Lyon*, *Faulhaber*, *Leven* et *Barret*, etc.). Dans un cas de *Schmidt,* la forme biloculaire de l'estomac était intermittente et l'auteur l'attribua à de petites ulcérations, bien plus qu'à des désordres nerveux. Dans celui de *Siciliano*, il existait un ulcère d'estomac avec périgastrite et une tumeur douloureuse à la pression,

Leven et *Barret* en publient un cas chez un individu déjà cachectique, d'origine spécifique, qui s'améliora beaucoup par le traitement anti-syphilitique. L'estomac biloculaire se reconnait clairement à son image caractéristique, en forme de deux bourses séparées par une petite échancrure qui va de la petite à la grande courbure. Il ne faut pas oublier l'existence de cette difformité causée par des altérations d'origine purement fonctionnelle ; *Salomon* cite le cas d'une fillette qui produisait volontairement un bombement de la paroi épigastrique égal à celle des dilatations atoniques de l'estomac ou des sténoses pyloriques. L'examen radioscopique démontra que le phénomène avait lieu par fixation du diaphragme dans l'inspiration forcée, tandis que la patiente respirait par

mécanisme costal; la forme de l'estomac était due à la strangulation péristaltique de sa partie moyenne. Nous nous rappelons que dans un cas opéré par M. le Professeur *Rusca*, dans lequel la radioscopie avait signalé l'existence d'un estomac en sablier, on ne trouva aucune difformité quand on fit la laparatomie; il s'agissait d'une contraction spasmodique qui avait disparu avec l'anesthésie, quand l'état d'activité gastrique fonctionnel avait cessé.

Destot, en étudiant les soi-disant faux gastriques, indique que certains rétrécissements intestinaux peuvent déterminer des désordres gastriques. Dans des cas de péritonite tuberculeuse, de traumatismes, etc., il peut aussi exister de faux symptômes gastriques alors que l'estomac se trouve en parfaites conditions de topographie et de fonctionnement.

Deux mots sur l'examen radiologique des néoplasmes gastriques, pour terminer tout ce qui touche l'exploration de l'estomac. Un grand nombre d'auteurs ont considéré le procédé par les rayons X comme étant le plus sûr pour le diagnostic précoce des néoplasmes (*Levy-Dorn*, *Holzknecht*, *Jones*, *Schultz*, *Pfahler* et d'autres).

Les images radioscopiques et radiographiques peuvent être toutefois fort variables. Généralement, la masse néoplasique reste invisible et c'est par les changements de forme de l'estomac et par les altérations de son fonctionnement qu'on doit établir le diagnostic. Dans quelques cas l'estomac peut se présenter biloculaire; dans d'autres, on observe des anfractuosités des parois à l'endroit correspondant à la néoplasie, anfractuosités où le bistmuth est retenu, etc.

Holznecht a décrit tout au long les signes qu'on découvre généralement; les mélanges bismuthés ne suivent pas le trajet ordinaire en descendant, et les mouvements péristaltiques sont modifiés quand il existe une destruction de la tunique musculaire; la lumière de l'estomac apparait généralement étroite ou obstruée au niveau de la tumeur et les mouvements péristaltiques peuvent manquer complètement à ce point. Dans le cancer pylorique, la région pylorique peut se présenter sous la forme d'un canal très étroit; dans le cancer du cardia, le bismuth s'arrête au dessus de l'obstacle. *Pfhaler* mentionne comme un signe évident que nous avons aussi pu vérifier, la formation d'une échancrure dans les parois de l'estomac.

Selon cet auteur, il faut tenir compte des données suivantes: 1° le trajet anormal du produit ingéré (en faisant attention à ne pas se laisser tromper par les modifications imprimées à l'estomac par les organes voisins); 2° le rétrécissement très accentué; 3° la diminution locale ou générale de l'opacité; 4° le contour gastrique anormal; 5° l'altération du

péristaltisme ; 6° la situation anormale et l'immobilité de l'estomac par brides ou adhérences; 7° l'évacuation anormale du contenu gastrique.

Nous terminerons cette partie par la relation d'un cas curieux publié par *Barjon* et concernant une femme de 27 ans, avec désordres gastro-intestinaux et grande tumeur dans la région de l'estomac ; cette tumeur, examinée par les rayons X, se révéla opaque, de contours arrondis, et quand on administra le bismuth, celui-ci resta déposé au-dessus de la tumeur, tout en remplissant la cavité gastrique qui paraissait indépendante ; on croyait qu'il s'agissait d'un kyste de l'ovaire : Il s'agissait en réalité d'une grande quantité de cheveux imprégnés de mucus épaissi et de liquides, située au fond de la cavité gastrique.

B. — INTESTIN

L'exploration radiologique du canal intestinal a autant d'importance que celle de l'estomac, à cause des multiples altérations dont il peut être atteint et à cause de l'influence que celles-ci ont sur le fonctionnement des autres viscères abdominaux et de l'organisme en général

L'exploration radiologique de cette partie du tube digestif étant intimement liée à celle de l'estomac, il nous sera possible de renvoyer en grande partie à ce qui a déjà été dit quand nous avons parlé de la radioscopie et de la radiographie gastriques, et nous limiterons notre rapport seulement à ce qui concerne l'exploration locale, ce qui nous permettra de réduire considérablement l'extension de cette étude.

Comme je l'ai déjà indiqué dans la partie générale de l'exploration radiologique de l'abdomen, l'inspection directe de l'intestin avec l'écran fluorescent ou avec la plaque photographique donne ordinairement peu de détails ; il est par conséquent nécessaire de recourir dans la plupart des cas à certaines ressources techniques artificielles qui augmentent la transparence ou l'opacité des viscères. Avec de tels moyens, on peut observer de grandes modifications dans la forme et la position qui sont d'une importance pratique considérable pour la signification qu'ils ont sur les processus intrinsèques ou pour l'influence qu'ils peuvent exercer sur les viscères voisins. De tout le tractus intestinal, la partie qui correspond à l'intestin grêle est la plus difficile à explorer ; le gros intestin est plus accessible aux divers procédés d'investigation radiologique dont on dispose aujourd'hui. La plupart des spécialistes qui se sont consacrés à son étude (*Cerné* et *Delaforgue*, *Boas* et *Levy-Dorn*, *Béclère*, *Rieder*, *Barjon* et *Philippe*, *Hults*, *Jollasse*, *Holzknecht*, *Friedel*, *Albers-Schönberg*, *Destot*, *Groedel*, *Leven* et *Barret*, etc.), constatent que l'intestin grêle ne donne aucune image sur l'écran ; du gros intestin, on peut observer quelques-unes de ses parties occupées par des gaz,

spécialement les parties latérales et plus encore celle de gauche ; nous l'avons vu reproduite accidentellement en partie sur la plaque photographique. Si l'on a recours à toutes les ressources techniques, l'exploration de l'intestin procure, cependant, une connaissance assez exacte du processus complet de la digestion intestinale et rend possible, si celle-ci se trouve modifiée, d'en reconnaître la cause (*Albers-Schönberg*). Nous indiquerons plus loin dans quels cas cela est possible.

La technique radiologique de l'exploration intestinale est relativement simple. Elle se réduit à l'insufflation, à l'emploi des sels de bismuth et à l'observation du cours des matières qui viennent de l'estomac et qui ont été administrées par la bouche.

Une grande partie des considérations générales faites lorsque nous avons parlé de l'exploration abdominale dans son ensemble et de l'exploration de la cavité gastrique peuvent s'appliquer ici ; mais nous résumerons brièvement tout ce qui peut présenter un intérêt pratique quand à la technique de l'exploration localisée à l'intestin.

Albers-Schönberg conseille l'emploi, en premier lieu, de la bouillie de bismuth de *Rieder;* normalement au bout de 16 heures tout le bismuth a été expulsé, mais ceci souffre des exceptions, et l'auteur mentionné rapporte un cas où le bol bismuthé eut un retard considérable dans son expulsion sans qu'il existât un obstacle mécanique, mais seulement une grande atonie intestinale. Pour l'examen du gros intestin, et après un premier lavement, on en administrera un autre d'eau ou de lait avec 100 gr. de bismuth. Dans quelques cas, il est très recommandable d'administrer des poudres gazogènes en même temps que des liquides bismuthés ; on obtient ainsi des contrastes très prononcés.

Nous croyons que l'exploration méthodique doit commencer par l'insufflation, quand il n'y a pas d'indication spéciale.

Ce procédé, qui est le plus rapide et le plus simple, peut s'exécuter simplement au moyen d'une sonde rectale et de deux poires de caoutchouc de Richardson ; il offre l'avantage de faire distinguer immédiatement les contours du gros intestin, au moins de l'S illiaque et du colon descendant, et de favoriser en même temps l'examen des organes voisins sans créer un obstacle pour les autres moyens techniques qu'il conviendrait d'employer successivement. En échange, il offre l'inconvénient de ne jamais atteindre l'intestin grêle. L'évacuation préalable et complète, au moyen de lavements, est nécessaire dans tous les cas

Mais sans aucun doute, le procédé qui offre le plus de détails est celui des lavements au bismuth.

Rieder, à qui on doit son application scientifique en clinique, administre 100 gr. de sous-nitrate de bismuth avec 1.000 c. c. d'eau, de lait

ou d'huile, en position dorsale ou latérale du patient, au moyen d'un entonnoir ou d'un irrigateur ordinaire avec sonde intestinale molle. Au bout de quelques minutes, afin de donner le temps au sel de se déposer, on peut faire l'examen.

Dans quelques cas, l'emploi d'un irrigateur nous a été de grande utilité quand l'introduction de la pâte offrait quelques difficultés ; naturellement, dans ce cas on doit être prudent pour ne pas occasionner des accidents par excés de pression. D'autres auteurs ont employé la même méthode avec de légères modifications. *Schule* emploie un mélange de 125 gr. de bismuth dans 200 gr. d'huile. *Kaestle* conseille l'emploi du kaolin, dont nous avons déjà parlé; avec ce moyen, l'auteur mentionne qu'on peut rendre visibles les contours intestinaux avec une quantité relativement faible do bismuth, qui rend l'opacité suffisante dans tous les cas, même chez des individus corpulents. En outre, le kaolin a un effet neutralisateur des phénomènes toxiques (comme l'a démontré *Stumpf*) et peut s'administrer en quantité de 250 à 300 gr. par jour sans danger ; chez les tout jeunes enfants, 60 gr dans 150 gr. d'eau suffiront ; pour les nourrissons, 30 gr. dans 70 à 100 gr. d'eau.

Le kaolin a de l'influence sur les contractions intestinales et pénètre facilement jusqu'à la valvule de Bauhin sans nécessité d'introduire trop loin la sonde. Ordinairement, les proportions de bismuth et de kaolin ne doivent pas dépasser 1 à 3 ; pour un lavement on a besoin de 50 à 75 gr. de sous-nitrate de bismuth avec 250 à 300 gr. de kaolin, dans 500 gr. d'eau; une fois le mélange fait, on l'étend jusqu'à 1 litre, et on l'administre à la température du corps. On doit éviter l'introduction de l'air.

Albers Schönberg et d'autres praticiens emploient le carbonate de bismuth, pour les motifs déjà exposés antérieurement ; les résultats sont les mêmes; les dangers d'une intoxication ont d'ailleurs été exagérés, car en employant des matières pures ils n'existent pas ordinairement; nous ne les avons pas observés dans l'exploration directe du canal intestinal.

Pour l'exploration directe et localisée du rectum (dans des cas de rétrécissement, néoplasmes, etc.), l'injection de pâtes plus consistantes à base de vaseline (analogues aux injections de *Beck* pour les trajets fistuleux), nous a donné d'excellents résultats ; il faut tâcher que la pâte ait la fluidité suffisante pour qu'elle soit appliquée avec facilité, ce qu'on obtient en la tenant un moment au bain-marie. Les contours du rectum ou des parties rétrécies se dessinent avec une netteté admirable. A défaut de cette pâte, nous préférons l'huile à l'eau ou au lait; le bismuth forme une masse plus homogène avec l'excipient, mais ne se sédimente pas

avec tant de rapidité, et est distribué plus inégalement. Nous n'avons jamais eu aucun accident dans notre pratique.

Le passage des matières bismuthées de l'estomac à l'intestin, et l'étude de leur cours jusqu'à leur expulsion complète fournit aussi des signes diagnostiques de grande valeur.

Nous avons déjà dit que, d'après *Albers-Schönberg*, au bout de 16 heures, tout le bismuth a été expulsé. D'après *Holzknecht*, en utilisant la voie gastrique, 15 gr. suffisent pour l'examen du duodénum, 30 gr. pour celui de l'intestin grêle et 45 gr. pour le gros intestin. Dans les cas normaux, le bismuth apparait dans l'intestin grêle au bout de deux heures et dans le gros intestin au bout de 5 à 15 heures. *Cerné* et *Delaforgue* déclarent que au bout de 4 heures et demie le bismuth apparait accumulé dans les dernières portions de l'intestin grêle, occupant en partie le cœcum. Dans les conditions normales, son passage à travers tout le tube digestif s'accomplit en 18 ou 24 heures, le cœcum s'imprègne nettement de bismuth et le colon transverse est visible dans toute son étendue. *Friedel* adopte la technique suivante : administration le matin de 40 à 100 gr. de sous-nitrate de bismuth dans 1/4 de litre de lait et radiographie toutes les 3 heures; quatre ou cinq radiographies suffisent pour l'étude complète. La plaque doit être appliquée sur l'abdomen. Entre les deux dernières radiographies il doit s'écouler 24 heures. *Groedel* a obtenu la reproduction radiographique de la portion horizontale du duodénum; généralement, tout comme pour le reste de l'intestin grêle, celui-ci n'est pas visible, ou il l'est seulement dans quelques cas isolés; les matières passent rapidement et s'accumulent dans l'intestin grêle et dans le colon ascendant. Au bout de deux heures, les matières ingérées apparaissent dans l'intestin grêle, et avancent avec une lenteur de plus en plus prononcée; dans quelques cas, elles restent dans le colon de 8 à 14 heures.

Béclère a obtenu une radiographie de l'appendice iléo-cécal; la radiographie fut prise 22 heures après l'ingestion du bismuth et on y reconnait parfaitement le cœcum, le colon ascendant et le colon transverse; de l'extrémité inférieure du cylindre cœcal se détache une ombre en forme de ruban, ondulé, de 4 mm. de largeur et 5 cm de long, qui se dirige en bas et en avant dans l'excavation pelvienne et qui correspond à l'appendice plein de bismuth. La plaque avait été placée en contact avec la paroi abdominale. Selon *Destot* le bismuth arrive au cœcum au bout de 3 heures; l'évacuation est très irrégulière et elle est en relation avec le degré de contractibilité des parois abdominales et intestinales et avec les altérations de position du colon; elle peut tarder de 2 à 3 jours à s'accomplir, spécialement chez les vieilles femmes. Au bout de 8 à 9 heures, le bismuth atteint l'S iliaque et devient un bol fécal.

Boas et *Levy-Dorn* ont employé les capsules de gélatine de 1 × 2 cm. et pleines de bismuth ; on peut pa faitement suivre leur passage à travers tout le tube intestinal : quand elles apparaissent dans la région iléo-cécale, elles occupent l'intestin grêle : dans la partie inférieure et à gauche de l'abdomen, elles occupent l'S iliaque, ou le colon descendant, etc. *Béclère* les recommande pour reconnaître l'endroit d'une sténose. *Barjon* et *Philippe* ont employé des pilules de un gramme de bismuth recouvertes de kératine et a pu faire par ce moyen d'importantes investigations. On peut suivre le cours de ces pilules avec la même facilité ; les patients furent examinés d'heure en heure jusqu'à la désagrégation de la pilule ; celles-ci peuvent s'administrer mêlées avec les aliments. Leur séjour dans l'estomac est variable, et les auteurs ont pu constater que, même après 3 heures, elles restaient encore intactes dans le suc gastrique ; quand on les prend avec un peu d'eau, la digestion intestinale est complète au bout de 3 à 3 heures 1/2 après l'ingestion ; après un léger repas au bout de 4 heures 1/2 et après un repas complet au bout de 6 à 6 heures 1/2. Les vérifications faites avec des pilules *keratinisées* contenant de l'iodure de potassium ou du salicylate de soude, en surveillant l'apparition de ces médicaments dans l'urine, ont donné des résultats identiques.

(A suivre).

Essais sur l'application des courants électriques chez les ataxiques.

Par M. **BILLINKIN**.

(Suite).

V

Le fait de la réapparition de la « folie musculaire » chez l'ataxique rééduqué, après la faradisation ou la friction galvanique, est assez étrange et même troublant. Autrefois, quand on ne voyait aucun rapport entre la force musculaire et l'incoordination, on eût trouvé une explication plausible. Il est indubitable que surtout la friction galvanique augmente le volume des mucles et leur puissance dynamométrique ; on aurait pu, à la rigueur, croire que ce débordement de forces gêne davantage le malade, incapable de les dépenser avec mesure. Cela ne correspond guère à nos connaissances actuelles. Il est reconnu par tous ceux qui s'occupent de l'ataxie que l'incoordination est atténuée par la force musculaire, que plus un malade est musclé, plus il retardera l'apparition des mouvements désordonnés. L'incoordination fait des progrès extrêmement rapides, et amène une déchéance précoce chez les femmes et tous ceux dont le système musculaire est fragile et délicat. La force musculaire compense donc l'incoordination. Le massage produit des effets salutaires, et tous les malades marchent mieux après avoir été massés. Ce point n'est même plus discuté. Il faut aussi admettre que la secousse musculaire est la seule défavorable, car le passage du courant galvanique est certainement inoffensif. Pendant quelque temps, nous faisions de vastes applications galvaniques avec des plaques sur les muscles des ataxiques, application dont nous sentîmes bientôt l'inutilité, sans remarquer aucun réveil d'incoordination.

Mais si le courant galvanique ne paraît pas être d'une grande utilité pour la musculature des ataxiques, il lui est réservé un rôle très important dans le traitement des arthropathies tabétiques. Ce n'est pas sans de longues recherches et des études répétées que nous pûmes dégager cette notion essentielle. Aussi nous permettons-nous d'y insister tout

particulièrement. Ce qu'on comprend généralement sous le nom d'arthropathies tabétiques n'a jamais été, et avec beaucoup de raison, l'objet d'essais thérapeutiques. Il s'agit de cette vaste désorganisation articulaire qu'on observe généralement chez les malheureux tabétiques, hospitalisés dans les salles des incurables, alités, cachectisés, depuis de longues années, et très souvent consumés par la tuberculose. Lorsqu'on examine ces malades, on trouve leurs jointures totalement disloquées, et tous les mouvements anormaux passifs sont possibles : on peut tourner le pied sur la jambe, le genou sur la cuisse, la main sur l'avant-bras, ainsi qu'on le ferait sur un polichinelle ou sur une poupée. M. le Professeur Chauffard a dit, à juste titre, qu'il y a plus d'ostéopathie que d'arthropathie chez les tabétiques. Mais tout cela se passe à la phase finale C'est la dernière étape de la maladie ; c'est l'aboutissant de longues années de misère physiologique et de dénutrition. On observe de moins en moins ces arthropathies depuis que le traitement de la rééducation permet de rétablir la marche de ces malheureux, et l'on ne les voit guère chez nos malades, qui tous se trouvent dans de bonnes conditions sociales, marchent toujours un peu, mangent généralement bien, et digèrent de même. Mais aucun tabétique n'est à l'abri des désordres fonctionnels qui se manifestent dans les jointures et qui préoccupent très souvent le médecin. Ces phénomènes sont généralement désignés sous le nom de « troubles articulaires ». C'est l'étude de ces troubles articulaires qui est depuis quelques années l'objet principal de nos recherches, et nous ne voyons pas d'inconvénient à les désigner sous le nom d'arthropathie tabétique, et cela constitue les arthropathies des tabétiques marchants. Nous ne traitons pas ici la question de l'arthropathie des incurables, c'est celle de la deuxième catégorie de malades, la seule importante à améliorer ou à guérir, si cela est possible, qui va être envisagée.

VI

Mais cette arthropathie n'est pas abordable par les voies ordinaires, et on n'arriverait guère à la déceler par les procédés de recherches, usités dans les cas de maladies des jointures. Le nom seul de « troubles articulaires », dont se servent les auteurs, correspond bien aux phénomènes vagues, insaisissables et indéterminables qu'ils décrivent. D'aucuns parlent d'anesthésie articulaire, d'autres de relâchement ligamenteux, d'élargissement capsulaire, mais personne n'explique ni la forme initiale clinique, sous laquelle ces troubles commencent, ni leur mécanisme, ni la suite de désordres qu'ils entraînent. Nous assistons en revanche à des attaques en règle entre les uns qui prétendent que les troubles articulaires

sont primitifs, et les autres qui affirment qu'ils sont la conséquence des lésions et des modifications musculaires.

L'arthropathie tabétique est, à notre avis, le satellite de l'incoordination. Elle l'accompagne fidèlement; elle est sa complice inséparable, qui dépasse même parfois en importance l'auteur principal. D'aucune façon, on ne peut les dissocier, et les considérer comme deux phénomènes disparates qui se trouveraient réunis par un pur hasard.

Deux jointures jouent un rôle important : celle de la hanche et du genou. Quand le malade nous est envoyé par un confrère pour suivre la cure de rééducation, ordinairement la première est déjà très modifiée, la deuxième est à son début et subit toute son évolution à nos yeux. Tout laisse croire, ainsi que nous le verrons plus loin, que l'articulation coxo-fémorale se comporte comme la jointure du genou, parcourt les mêmes phases que cette dernière ; mais à cette époque le malade possède encore beaucoup de ressources et peut se défendre. Il se sent vaincu le jour où ses difficultés sont accrues par la tension du jarret. L'attitude arquée des membres inférieurs, à concavité antérieure, telle que nous l'observons, est le propre de la maladie et on ne la rencontre que dans le tabès. Elle est d'autant plus frappante qu'elle est l'opposé du maintien de tous ceux dont l'intégrité de la marche et de l'équilibre est rompue pour une cause ou pour une autre. En effet, le vieillard, le cachectisé, le fatigué ou le bien portant qui porte un fardeau pesant, ont tous la flexion du genou exagérée.

Cette attitude singulière des membres de l'ataxique exerce depuis quelque temps la sagacité des médecins. On l'explique par le fait que le malade exécute des mouvements incohérents, au point de vue de l'homme sain, mais bel et bien appropriés à son propre cas. Son dos étant à chaque instant entaîné en arrière, il cherche son équilibre dans la raideur des genoux. D'autre part, par cette position même, il supprime deux segments de son corps. Il est un fait certain que plus un corps possède de segments, plus il est difficile de le maintenir en équilibre. Cette explication est par elle-même plus ingénieuse qu'exacte Comment admettre que le tabétique fait intervenir son instinct pour se maintenir en équilibre, quand toute sa maladie consiste dans un trouble profond de son instinct. Ayant perdu conscience du mouvement naturel, il s'épuise constamment en vains efforts, sans parvenir jamais à le suppléer par un mouvement rationnel. Mais cette hypothèse s'évanouit totalement devant l'expérience que nous faisons journellement : avec un appareil spécial, nous obligeons l'ataxique à courber le dos, de telle façon qu'il soit forcé de plier tout son corps en avant. Il prend donc une position des plus favorables à la flexion des genoux. Ses membres inférieurs restent quand même dans l'hyperextension.

La notion d'hypotonie musculaire introduite par *Frenkel* jette une vive lumière sur beaucoup de troubles d'ataxie. Elle peut à la rigueur expliquer par elle-même l'hypertension des genoux. Si les fléchisseurs ont perdu la plus grande partie de leur élasticité et si les extenseurs l'ont conservée, il est naturel que l'action de ces derniers soit prédominante. Le membre ne peut rester que dans l'extension. Mais *Frenkel* étend trop les effets de l'hypotonie et, dans l'étude des mouvements des jointures, il attribue à la docilité musculaire ce qui appartient au fond au manque de résistance articulaire. Bien plus, à côté du fait le plus vrai, il place l'assertion la plus fausse.

(A suivre).

Trois points particuliers de l'examen par les rayons X dans les calculs du rein.

Par M C. THURSTAN HOLLAND (de Liverpool) (1).

---

1. Valeur de l'examen radioscopique.

Dans les cinq dernières années, je me suis livré à l'examen par les rayons X d'un nombre considérable de cas de calculs rénaux (plus de 1.000 cas); et si les erreurs bien établies du diagnostic par les rayons X pour les calculs rénaux ou uretéraux sont réellement très peu nombreuses (puisqu'elles ne dépassent guère un demi pour cent du nombre total de malades examinés), il est pourtant un fait qui m'a vivement frappé à mesure que ma statistique progressait, c'est qu'il est nécessaire d'être de plus en plus soigneux de l'examen et de plus en plus prudent avant de donner une réponse ferme positive ou négative.

Pour ce qui concerne la valeur de l'examen par les rayons X pour affirmer l'absence d'un calcul, les chances d'erreur de diagnostic sont tout à fait minimes, à condition que l'on fasse un examen soigneux à l'écran et en second lieu que l'on choisisse des plaques qui couvrent la plus grande étendue possible des deux côtés. Et de ces deux méthodes d'examen, il est tout à fait certain qu'avec une bonne technique c'est la radiographie qui donne le plus de garanties.

Les bons clichés qui comprennent toute la région lombaire, les reins étant immobilisés pendant la pose, peuvent être acceptés avec toute confiance comme démontrant l'absence d'un calcul assez gros pour mériter l'attention d'un chirurgien; et quoique dans nombre de cas, il soit possible, lorsqu'il existe une pierre, de la déceler sur l'écran, il n'en est pas moins des calculs que les clichés révèlent et que l'écran seul reste impuissant à découvrir.

En outre, dans le cas de calculs multiples, il est fréquent soit que les calculs soient situés les uns en face des autres, soit qu'il existe des fragments de très petite taille, et, dans chacun de ces cas, un bon cliché présentera souvent une abondance de détails qu'il est impossible d'obtenir avec l'écran.

D'autre part, il est toujours possible de retrouver sur un cliché une ombre que l'on aura vue sur l'écran, et, sous ce rapport, l'échec ne peut être attribuable qu'à une cause, la mauvaise technique; il s'ensuit que

(1) Extrait du *Liverpool Medico-Chirurgical Journal*, Janvier 1911.

le diagnostic négatif, à savoir l'absence d'une pierre, ne peut *jamais* être fait avec une certitude absolue par le seul examen à l'écran.

Les cas difficiles, ceux où il faut exprimer avec réserve une opinion négative comprennent : 1° ceux où l'embonpoint du malade est tel qu'il est impossible d'obtenir des clichés suffisamment bons, et 2°, les cas où la douleur ou l'existence d'une tumeur rénale (lorsque par exemple un rein est réduit à l'état de poche purulente), rendent impossible d'appliquer une compression convenable, soit pour la radioscopie, soit pour la radiographie. Dans ces derniers cas, on ne peut être sûr de l'immobilisation du rein; et dans le premier cas, celui des obèses, il n'est pas commode d'affirmer, d'après l'examen par les rayons X, si l'existence d'une pierre doit être rejetée avec certitude.

Je vais rapporter à ce sujet un ou deux cas à titre d'exemple : Un homme est amené à l'Hôpital Royal de Liverpool, pour de vives douleurs au côté droit, l'empêchant de continuer son travail; la douleur est lancinante; l'urine normale; pas d'autres symptômes Une radiographie, répétée plusieurs fois, montre trois petites taches ombrées dans la région rénale droite. Or, j'ai examiné avec soin le malade avec l'écran, selon la méthode classique; j'ai exploré le point exact où les taches apparaissaient sur les clichés, mais je n'ai jamais pu rien percevoir à l'écran, bien que la luminosité fut très bonne, que l'on distinguât nettement le bord du rein, et que la zone illuminée eût sur l'écran les dimensions d'un carré de un demi-pouce de côté. Rien, encore une fois, ne put être distingué et pourtant chacun des clichés qui furent tirés (on en fit quatre ou cinq) avec des ampoules et des poses différentes, montrèrent constamment les 3 ombres. A l'intervention, M. Kelly trouva les 3 calculs aux points indiqués par les radiographies ; le plus gros pesait un grain et demi, le second un peu moins d'un demi-grain ; le plus petit pesait entre un cinquième et un sixième de grain (Pl. 1, fig. 1).

Dans ce cas, se fier au seul examen radioscopique eût été désastreux. Nous avons été incapables de découvrir les ombres par cette méthode, alors que nous savions le point précis où il fallait regarder ; je suppose que la technique radioscopique est toujours parfaite, mais en admettant que le plus gros calcul seul ait été vu et qu'une intervention ait été fondée sur cette base, le chirurgien n'aurait évidemment cherché que ce gros calcul, et le hasard seul aurait pu lui faire rencontrer les deux autres ; ceux-ci auraient été sans doute laissés en place et auraient causé, plus tard, des troubles du fait de leur développement.

Ce n'est pas là un exemple isolé de la précision diagnostique qu'il est nécessaire d'atteindre en ce qui concerne les calculs rénaux ; des cas analogues à celui-là se présentent avec une fréquence remarquable et il faut le plus grand soin pour éviter des erreurs.

La question de la confiance à apporter au seul examen radioscopique est très importante ; certains auteurs prétendent que cette méthode est plus importante que la radiographie dans tous les cas ; que des calculs du rein, des uretères ou de la vessie peuvent être toujours décelés par l'écran et qu'ils peuvent échapper à la radiographie D'autres prétendent que ce sont les calculs du rein et non ceux de l'uretère et de la vessie, qui peuvent être le mieux décelés par l'écran. Cette différence d'opinions est très suggestive. Avec une technique parfaite, l'examen à l'écran devrait être fait dans chaque cas ; mais je me hâte d'ajouter que dans aucun cas le diagnostic négatif certain ne peut être établi, et que, même lorsque l'on voit quelque chose, il est impossible d'affirmer avec l'écran seul que l'on a découvert tous les calculs qui peuvent exister. Pour ma part, il m'est arrivé assez souvent de ne pas voir sur l'écran des calculs appartenant aux différentes parties de l'appareil urinaire, même quand leur position exacte avait été préalablement fixée par un cliché ; d'autre part, je n'ai jamais vu une ombre visible à l'écran manquer sur un cliché, et je suis convaincu que si cela arrive, cela ne peut être dû qu'à une faute de technique.

Un second exemple démontrant les avantages des clichés sur l'écran est donné par l'observation d'un enfant de 8 ans, qui fut admis à l'Hopital des Enfants avec les commémoratifs suivants : Rien de particulier jusque trois semaines avant l'entrée. A ce moment, coup sur l'abdomen ; l'enfant accusa des douleurs pendant quelques jours dans la région de l'ombilic, puis une hématurie se déclara, qui durait encore au moment de l'admission. On me demanda de faire un examen radioscopique de la région vésicale : je ne trouvai rien à cet endroit, mais je vis deux ombres dans la région rénale droite et deux autres dans la région rénale gauche. On prit un cliché avec une pose de une seconde ; assurément l'écran avait suffi pour démontrer qu'il existait des calculs dans les deux reins, mais c'est la plaque seule qui révéla la collection extraordinaire de calculs qui existait en réalité, encore que le nombre en restât indéterminé. Il était évident que l'ombre supérieure de gauche était celle d'un gros calcul, et que l'inférieure était l'ombre de trois petits. L'ombre supérieure de droite était formée de deux gros et d'un petit calcul, avec deux autres plus petits et deux autres plus minuscules encore au-dessous ; mais l'ombre inférieure décelée par l'écran se révéla être une collection de douze à quinze calculs réunis dans une poche de la partie inférieure du rein. (Pl. I, fig. 2).

Avec ces renseignements, M. Simpson, dont dépendait l'enfant, opéra et trouva vingt-six calculs dans le rein droit. Les observateurs les plus hardis se bornant à l'examen à l'écran eussent été incapables de donner des renseignements aussi approchés que ceux fournis par le cliché.



Je n'ajouterais rien en multipliant les exemples analogues ; mais par les deux cas rapportés et par tous ceux qui s'en rapprochent, on peut affirmer avec certitude : 1° que le diagnostic négatif de calcul ne peut être fait d'une manière sûre par le seul examen à l'écran ; 2° que les calculs trop petits pour être vus sur l'écran peuvent être découverts sur les bons clichés ; 3° qu'il est souvent possible de voir sur une plaque de petits dépôts calculeux restés inaperçus avec l'écran, qui n'a décelé que les gros calculs ; 4° enfin, que toutes les ombres trouvées à la radioscopie se retrouvent à la radiographie, si la technique est correcte.

Je ne voudrais pas que l'on me crût p ur cela adversaire de la radioscopie. Mais dans l'emploi le plus relevé que l'on puisse faire des rayons X, il ne faut pas ménager le temps ni l'argent pour arriver à un examen de véritable valeur. Je sais bien que souvent, après qu'une ombre a été découverte sur le cliché, l'écran mettra en relief des données qui permettront de dire si cette ombre est due à un calcul ou à une autre cause, comme un ganglion calcifié. Ceci étant admis, je suis certain que la radiographie, à condition d'employer une technique convenable, est d'une valeur très supérieure à celle de la radioscopie.

Personne, s'il est sage, ne prendra un fusil à double canon chargé d'une seule cartouche pour chasser des animaux dangereux : De même, personne ne fera le diagnostic de calculs rénaux par les rayons X en n'employant qu'une seule méthode d'examen.

Dans plus de 90 % des cas, les bons clichés comprenant toute la région rénale peuvent inspirer confiance pour un diagnostie positif ou négatif. Dans 10 % des cas, des difficultés apparaissent, et le bon radiologiste recourra alors à toutes les ressources dont il peut disposer : le pourcentage de ses erreurs devrait être établi sur ces seuls derniers cas.

Avec l'appareillage moderne le plus puissant, on peut obtenir des clichés excellents avec des poses merveilleusement courtes ; mais il est intéressant de voir aussi ce que l'on peut obtenir avec des bobines petites et anciennes. En mars 1898, j'ai fait avec succès mon premier cliché de calcul rénal ; malheureusement on ne sut pas à cette époque conclure à la présence d'un calcul.

Il s'agissait d'une malade opérée pour pyonéphrose et portant un drain. Une radiographie fut prise avec une petite ampoule et une bobine de 10 pouces, la malade étant couchée sur le dos ; la pose fut de 30 minutes, et avec nos connaissances actuelles, il n'aurait pas été douteux qu'il existait un calcul au niveau de la troisième vertèbre lombaire. Avec une bobine exactement semblable achetée en 1897, j'ai pris cette année une radiographie d'une femme présentant trois calculs et un rein très tuméfié (pl. II, fig. 3). J'ai employé un courant de 230 volts avec interrupteur

Sanax ; la pose a été de 5 secondes. Le rein, complètement désorganisé, a été extirpé chirurgicalement par M. Bickersteth, dont dépendait la malade.

Il est intéressant de voir que c'est avec cette même bobine petite et ancienne que, à quelques exceptions près, toutes les explorations du rein ont été faites à l'Hôpital Royal dans ces cinq dernières années ; et nos résultats, comme l'ont prouvé les interventions et les suites opératoires ont été remarquablement précis ; nous dépassons rarement 60 secondes de pose ; dans la grande majorité des cas, 20 à 30 secondes suffisent, parfois même 15 et même 5 secondes. Tous les clichés sont pris sur plaques 8-10, avec appareil compresseur pour immobiliser le rein ; quatre ou cinq clichés suffisent pour toute la région rénale. Je n'emploie pas l'écran renforcateur. L'année dernière, 280 cas difficiles ont été examinés sans erreur pour ce qui concerne les cas positifs. Un cas cependant fut opéré dans lequel on avait trouvé une ombre et où aucun calcul ne put être découvert ; il est vrai que des doutes avaient été émis relativement à la véritable nature de cette ombre.

II. — Nécessité d'un examen complet.

Ceci est un fait si bien connu qu'il peut sembler à peine nécessaire d'y revenir, mais on est tellement tenté, lorsque l'on est pressé par le temps, de se satisfaire d'un examen partiel et surtout de se contenter, lorsque les symptômes y autorisent, de l'exploration d'un seul rein, que je tiens à insister sur ce point. Il est bien connu que la douleur d'un côté indique parfois un calcul du côté opposé (j'en ai publié un remarquable exemple dans le *Liverpool medico-chirurgical Journal* en Juillet 1910, p. 308) ; on ignore peut-être davantage que la douleur rénale d'un côté peut provenir d'une pierre située très bas dans l'uretère opposé.

Tout récemment, le D[r] Nixon m'envoyait un de ses malades, homme de vingt-huit ans, qui souffrait du côté droit du dos et des lombes, depuis dix-huit mois ; il n'y avait pas eu d'attaque aiguë de coliques néphrétiques. Du pus existait dans l'urine, mais il n'y avait pas trace de sang. Les mictions étaient fréquentes, mais ce symptôme n'indique rien en ce qui concerne la situation d'un calcul. Cet homme n'avait pas de pierre dans le rein droit, mais nous trouvâmes une ombre allongée s'étendant d'un point situé juste au-dessus de l'extrémité supérieure de l'articulation sacro-iliaque *gauche* jusqu'au point où l'uretère débouche dans la vessie ; large de 1 centimètre dans son plus grand diamètre, elle se terminait en pointe vers la vessie, et mesurait sur le cliché 10 centimètres. Il s'agissait d'un dépôt calculeux remplissant la partie inférieure de l'uretère (Pl. II, fig. 4).

La fig. 2 montre des calculs multiples des deux reins, qui étaient restés longtemps sans symptômes et du jour où ceux-ci apparurent, on fut plutôt tenté de les rapporter à des calculs vésicaux.

Je veux rapporter ici deux cas qui viennent à l'appui de ce que je viens d'avancer Le premier est celui d'un homme souffrant depuis deux ans de la région lombaire droite, et traité depuis lors pour névralgies. Dix semaines avant que je l'examine, il avait émis un petit calcul, et depuis il y avait des symptômes suggestifs de calculs vésicaux. L'examen montra un calcul vésical et un autre à la partie inférieure de l'uretère gauche, ainsi qu'un minuscule calcul dans le rein droit Pl III, fig. 6).

M Thomas fit la cystoscopie chez ce malade, vit le calcul vésical et put le broyer. Il vit aussi que l'orifice de l'uretère gauche était rouge vif, et que le calcul uretéral soulevait la paroi vésicale au-dessus de cet orifice.

L'autre cas est d'un très grand intérêt: Un jeune garçon de quatorze ans avait subi la lithotritie pour calcul vésical à l'âge de trois ans, une cystotomie sus-pubienne pour calculs multiples deux ans plus tard, et avait émis une petite pierre à l'âge de neuf ans. Depuis il se trouvait très bien, sauf dans les deux derniers mois, où il y avait eu des douleurs modérées dans la région lombaire gauche, avec des rémissions passagères. Ni sang ni pus dans l'urine. La radioscopie montra une grosse pierre du rein gauche, une dans l'uretère gauche, trois autres enfin dans l'uretère droit. Les calculs uretéraux sont visibles dans la fig. 5, Pl. II.

Ces calculs furent enlevés par M. Thomas en deux opérations différentes et la guérison fut complète. On remarquera que l'unique symptôme accusé par le malade était la douleur de la région lombaire gauche, et que tous ces calculs pouvaient avoir été présents pendant longtemps sans déterminer aucun signe morbide.

Il est intéressant de noter qu'on avait tenté par une étude approfondie des commémoratifs, de déterminer la cause du tempérament calculeux du malade. Il fut impossible de découvrir à ce fait la moindre raison : L'enfant appartenait à une famille dont tous les membres avaient été élevés de la même façon. Aucun de ses frères et sœurs n'était calculeux; il avait toujours vécu à Liverpool où l'eau est particulièrement de bonne qualité.

Tous ces cas et de nombreux cas analogues démontrent pertinemment la nécessité absolue d'un examen soigneux de toute la région rénale, quels que soient les symptômes. Quelques-uns de ces cas avaient été examinés à l'écran, et l'on avait pu faire ainsi un diagnostic partiel. Mais, dans aucun d'eux, le diagnostic ne put être fait de façon complète avant que l'on eût pris des clichés de toute la région rénale.

III. — Nécessité d'un examen immédiatement avant l'opération.

Cet examen n'est pas indispensable dans un certain nombre de cas. L'exploration par les rayons X a montré, par exemple, un gros calcul rénal, trop volumineux pour traverser l'uretère ; à moins qu'il se soit écoulé un long intervalle permettant la formation de nouveaux calculs depuis l'exploration, on peut avec toute sécurité opérer en se basant sur les renseignements obtenus dès l'abord.

Mais s'il s'est passé depuis l'exploration jusqu'à l'intervention un laps de temps assez long, il est nécessaire de prendre dans nombre de cas un cliché confirmatif, tout de suite avant l'opération, et ceci surtout s'il y a eu dans l'intervalle un accès de coliques néphrétiques.

A l'hôpital, cela est facile, mais dans la clientèle privée des raisons pécuniaires peuvent rendre la chose plus malaisée, et d'autre part le chirurgien qui doit opérer le malade peut ne pas être outillé pour réaliser la deuxième exploration.

Dans le *Liverpool Medico-Chirurgical Journal*, en Juillet 1910, p. 305, j'ai relaté un cas où un calcul rénal et un calcul uretéral existaient du même côté. Le calcul rénal fut enlevé dans une première opération, mais plus tard le malade dut revenir se faire enlever le second calcul. D'une série de radiographies prises à différentes dates, on conclut que le calcul uretéral avait passé de lui-même sans symptômes, du bassinet à la partie inférieure de l'uretère ; or, ce calcul était très volumineux et mesurait environ un pouce de largeur. C'est seulement par une radiographie prise au moment de l'intervention que le chirurgien eût pu avoir les renseignements nécessaires sur la position exacte du calcul.

Un autre cas que j'ai observé depuis m'a prouvé de façon encore plus évidente la nécessité de la seconde exploration : Des radiographies prises chez une jeune fille avaient démontré l'existence d'un calcul dans le rein et d'un autre dans l'uretère du même côté (fig. 7, Pl. III et fig. 8, Pl. IV). Seize jours plus tard une opération fut faite, le rein exploré, fendu dans toutes les directions et finalement extirpé. On ne trouva aucune pierre. L'uretère fut exploré aussi avec divers instruments, mais bien que l'on ne sentit rien, aucun de ceux-ci ne put pénétrer dans la vessie. Le chirurgien eut recours à moi pour en trouver l'explication, et j'appris alors qu'entre l'exploration et l'intervention il y avait eu une grave attaque de coliques néphrétiques. J'émis l'opinion que cet accès avait chassé le calcul rénal dans l'uretère ; et, de fait, après la guérison, une autre radiographie (Pl. IV, fig 9) montra les deux calculs situés l'un au-dessus de l'autre dans la partie inférieure du conduit uretéral.

Le traitement du cancer par la lumière rouge (1)

Par M. **DAMOGLOU** (du Caire).

Loin de moi la prétention de vouloir résoudre un problème aussi difficile et épineux qu'est celui du traitement radical du cancer.

Désarmé en face de deux cas, contre lesquels il m'a été impossible d'appliquer les rayons X, ni la fulguration de Keating-Hart, sur l'opposition catégorique des malades, je me suis servi de la lumière d'une lampe à arc avec charbons verticaux, et réflecteur parabolique, projetant des rayons sur le corps du sujet à travers des verres rouges. Je suis parti du principe 1° de la puissance bactéricide de la lumière bien établie par les travaux d'Arloing, Roux, Strauss, Duclaux, Gaillard, D'Arsonval et Charrin, pouvant altérer le pouvoir toxique du poison diphtérique et constituant un puissant agent, avec des propriétés toni-vivifiantes de la dynamogénie nerveuse et de la nutrition cellulaire, qui agit à la fois pour l'amélioration du terrain et l'atténuation de l élément infectieux et de ses toxines; 2° de la perméabilité de tous les tissus vivants : la peau, les muscles, les tendons, les nerfs, les cartilages et même les os; 3° des effets manifestes, obtenus par M. Finsen, par la lumière rouge dans le traitement de la variole, empêchant ainsi les pustules de devenir purulentes sans fièvre secondaire ni cicatrices; procédé populaire bien connu dans tout l'Orient, et très employé même contre l'érysipèle; 4° de son pouvoir anesthésique utilisé par les Drs Von Stein, Ewald, Kozlowski.

Voici les résultats de ces deux cas :

Obs. I. — Madame F. T. âgée de 62 ans, a eu un cancer du sein gauche il y a 15 ans, opéré par ablation totale. Trois ans après, elle a eu une récidive du côté droit qui évolua bien lentement, prenant des proportions considérables les deux dernières années avec engorgement des ganglions de la région axilliaire droite. Les médecins qu'elle a consultés ont été d'accord sur la nature cancéreuse de la tumeur, mais elle n'a jamais consenti à subir une seconde opération. Pendant plus d'un an, elle a suivi un traitement radiothérapique et ce n'est qu'au

(1) Communication présentée au IIIe Congrès International de Physiothérapie de Paris, Avril 1910.

mois d'Août 1909 qu'elle vint nous consulter. La peau présentait une vaste radiodermite avec plusieurs ulcérations au-dessus du mamelon, était adhérente à la tumeur, dure, et faisait vivement souffrir la malade. Je l'ai fait asseoir sur une chaise placée à une distance d'un mètre et demi du foyer lumineux projetant la lumière rouge sur la tumeur pendant une demi-heure. Les séances furent répétées trois fois par semaine Dès la sixième séance les douleurs vives ont diminué, puis ont disparu pour ne plus reparaître. Les ulcérations se sont détergées, ont diminué d'étendue et se sont cicatrisées complètement. L'induration primitive a beaucoup diminué de volume, elle a pris une consistance plus dure, et elle est devenue bien circonscrite, distincte des tissus avoisinants, sans disparaître complètement. L'état général est très satisfaisant.

Obs. II. — Madame N. âgée de 50 ans, a, depuis huit ans, une tumeur du sein droit à évolution lente, qui a pris de grandes proportions occupant à peu près la glande mammaire, il y a un an. C'est alors qu'elle a commencé a se faire traiter par les rayons X, continuant ce traitement pendant sept mois. C'est au mois d'Octobre dernier qu'elle est venue nous consulter. La tumeur était volumineuse, dure, adhérente à la peau dans la région avoisinant le mamelon retracté en dedans et formant un creux comme une gouttière. Pas d'engorgement ganglionnaire. Par le même procédé je lui ai appliqué la lumière rouge, d'abord trois fois par semaine pendant quatre mois, depuis deux fois par semaine seulement. A partir du troisième mois, une amélioration sensible se manifesta par la diminution du volume qui s'accentua de plus en plus. Actuellement, la tumeur est bien circonscrite, à peine a-t-elle le volume d'un œuf de poule. L'état général reste très bon.

A en juger par les résultats encourageants de ces observations, la photothérapie mérite d'être essayée sur un champ beaucoup plus vaste. Elle est appelée, je crois, à rendre, à côté de la radiothérapie, de réels services dans les formes de cancer à évolution lente, arrêtant le mal dans sa marche et favorisant la tendance à la sclérose, ce qui n'est pas à dédaigner.

REVUE DE LA PRESSE

DOYEN. — **Technique de l'électro-coagulation des cancers du corps et du col de l'utérus** — *Archives de Doyen*, 15 Décembre 1910.

Les cancers du corps et du col de l'utérus sont détruits par les voies naturelles, grâce à des applications méthodiques d'électrodes spéciales Le Dr Doyen a imaginé à cet égard une instrumentation particulière dont on trouvera la figure dans son article sur l'électro-coagulation en général (v. *Archives d'Electrobiologie et de Radiologie*, 1910, p. 313). Cette instrumentation permet de détruire les lésions cancéreuses du corps et du col de l'utérus, des culs-de-sac vaginaux, du vagin, du rectum et de la vessie.

Pour ce qui concerne le cancer du corps de l'utérus, on peut distinguer trois cas : 1° le cancer au début ; 2° le cancer ayant envahi la musculeuse ; 3° le cancer ayant envahi le paramètre.

Dans le premier cas, il est fréquent que le médecin consulté porte le diagnostic de métrite chronique ou fongueuse. Le curettage est en tous cas insuffisant; l'hystérectomie expose à des récidives dans la cicatrice vaginale : au contraire, l'électro coagulation de Doyen, qui constitue un moyen général de destruction des tissus pathologiques, assurera, soit la destruction de la muqueuse malade, soit celle des tissus néoplasiques s'il y a cancer.

Si donc, un symptôme même minime permet de soupçonner le cancer, il faut de suite faire l'électro-coagulation, opération bénigne et qui comprend les temps suivants :

Dilatation du col avec les bougies d'Hégar, introduction d'eau stérilisée dans la cavité utérine ; fixation d'une électrode cylindrique de calibre approprié sur une longue tige porte-électrode. Cette électrode étant introduite dans la cavité utérine, on fait passer le courant en mettant le fil à la 5e spire du solénoïde de la crédance, modèle extra-puissant de la maison Gaiffe. On fait passer le courant 2 à 4 minutes, en ayant soin d'agiter prudemment l'électrode dans la cavité utérine. Après avoir retiré l'électrode, on introduit à sa place un thermomètre et on s'assure que les parois de la cavité utérine atteignent bien la température de 60°. Les suites opératoires sont indolores, et il n'y a jamais de complications infectieuses.

Si le cancer a envahi la musculeuse, on fait passer le courant pendant 3 à 5 minutes ; il faut agir avec une certaine prudence, pour atteindre tout le tissu néoplasique sans risquer une perforation de l'organe : en cas d'alerte, il faudrait pratiquer l'hystérectomie vaginale Il faut procéder avec l'électrode à une sorte de badigeonnage très actif de toute la cavité utérine La durée de l'intervention dépend de l'épaisseur des tissus suspects, et son appréciation exige, de la part de l'opérateur, une certaine expérience de la méthode.

Les résultats de ce procédé ont été excellents et les complications opératoires nulles. On pratique ensuite chaque jour un lavage intra-utérin très prudent Du 14e au 20e jour, il y a éliminations d'escharres volumineuses. En cas de récidive

du cancer on ferait une nouvelle application ; 2 ou 3 interventions sont parfois nécessaires.

Si le cancer s'est infiltré dans les ligaments larges, dans la vessie, le colon iliopelvien, cas où les malades étaient jusqu'ici délaissées comme vouées à une mort certaine, l'électro-coagulation, si elle ne produit pas une guérison radicale, provoque cependant une amélioration des symptômes et un arrêt momentané des lésions cancéreuses.

Il faut, dans ce cas, après introduction de l'électrode dans la cavité utérine, laisser passer le courant pendant un laps de temps variant de 10 à 15 minutes. Il se produit parfois, après l'opération, des réactions péritonéales, mais celles-ci ne sont pas extrêmement graves. Toutefois comme il peut se produire des hémorragies assez abondantes au moment de l'élimination des escarres, il faut se tenir prêt à parer à toutes les éventualités. L'on pourra ainsi, dans certains cas, enrayer singulièrement l'évolution du mal et retarder par des interventions successives l'échéance fatale.

Dans le cancer du col, il est utile de faire un diagnostic précoce, alors que le muscle utérin n'est pas encore envahi. Pour pratiquer l'électro-coagulation des cancers du col, la malade est anesthésiée et l'on porte au contact de la tumeur une électrode de forme appropriée à l'étendue et à la localisation du néoplasme. Dans les épithéliomas végétants, après avoir laissé passer le courant 3 ou 4 minutes, on procédera au curettage prudent des tissus cancéreux électro-coagulés, puis la surface cruentée sera de nouveau électro-coagulée. On pourra procéder ainsi par applications successives.

Ainsi appliquée, l'électro-coagulation devient la méthode de choix pour le traitement des lésions épithéliomateuses du col, mais cette méthode peut s'appliquer également au traitement de la cervicite gonococcique ulcéreuse et au traitement des lésions spécifiques. Il peut se produire, 15 à 20 jours après l'intervention, une escarre massive comprenant tout le museau de tanche, et l'on apercevra alors, au fond du vagin, une plaie étoilée portant en son centre un orifice qui correspond au canal cervical.

Cluzan. — **Traitement électro-chirurgical des prolapsus génitaux.** (*Archives d'Électricité médicale*, 10 Décembre 1910).

Les méthodes employées jusqu'à ce jour dans le traitement des prolapsus génitaux n'ont jamais eu qu'un but de thérapeutique symptomatique : ablation de l'utérus prolabé, résection du vagin exubérant ; on supprimait ainsi le prolapsus, sans se préoccuper de sa cause.

Or, cette cause réside dans un affaiblissement de l'appareil de soutènement de l'utérus, représenté par le releveur de l'anus et particulièrement par un des faisceaux de ce muscle, dénommé sangle vaginale. Le rôle joué par cette sangle dans le soutien de l'utérus est très bien démontré par le toucher vaginal et l'examen électrique.

Il s'ensuit que le traitement rationnel des prolapsus génitaux aura deux indications à remplir : 1° refaire la sangle musculaire des releveurs déchirée ou distendue ; 2° la régénérer et l'hypertrophier. Ce traitement sera donc double, à la fois électrique et chirurgical.

La première indication à remplir consistera à refaire la sangle vaginale au

moyen d'une colpo-périnéorraphie avec suture des releveurs, opération effectuée par M. Guyot suivant un procédé un peu spécial.

La seconde indication a pour but de rendre aux releveurs leur tonicité normale et seuls les mouvements électriquement provoqués peuvent la remplir. Grâce au métronome, le muscle est soumis à des intervalles égaux de repos et de travail.

On applique aux malades le courant faradique rythmé qui paraît le meilleur, d'après Bergonié, parce qu'il produit une gymnastique musculaire se rapprochant beaucoup de l'exercice physiologique du muscle. Si toutefois il existait de la R. D., il est évident que l'on devrait substituer au faradique le galvanique rythmé.

Les séances out lieu tous les deux jours et durent au début dix à quinze minutes, puis plus tard vingt-cinq et trente minutes. L'intensité doit être aussi forte que possible. L'électrode indifférente est placée sur le ventre, l'électrode active dans le vagin. Cette dernière est constituée par un excitateur cylindrique de diamètre variable. On peut en placer une dans le vagin et une autre dans le rectum.

Les bons résultats obtenus par la faradisation rythmée peuvent être constatés non seulement par l'observation des sens, mais par un appareil spécial, l'électrode manométrique vaginale. Celle-ci comprend un ballonet de la forme d'un pessaire de Gariel, portant, suivant ses méridiens, quatre lamelles d'aluminium réunies à la source; puis un tube manométrique en relation avec le ballon par un tube en T muni de deux robinets dont l'un met en relation le ballon avec une soufflerie de Richardson. On règle la quantité d'air de façon que le niveau de l'eau s'arrête au zéro de la graduation. Au moment de l'emploi, on place le ballonet vide dans le vagin et on le gonfle avec la soufflerie; les électrodes étant reliées à la source, on voit, à chaque excitation, les dénivellations du liquide mesurer, par leur amplitude, la force de contraction des muscles périnéaux.

Cette électrode permet de faire l'électrodiagnostic du périnée aussi bien que celui des autres régions du corps. On peut faire ainsi l'électrodiagnostic qualitatif et quantitatif. L'auteur a pu se convaincre que les prolabées avaient toujours une musculature périnéale plus faible que celle des femmes normales. Chez une de ses malades, il a pu mettre en évidence la réaction de dégénérescence : il s'agissait d'une femme de 50 ans atteinte de cystocèle et de rectocèle, chez laquelle la force de contraction du périnée au courant faradique était nulle, et la force de contraction au galvanique était insignifiante. Après colporraphie, la malade est revenue guérie mais la réaction de dégénérescence persistait; un certain nombre de séances de courant galvanique ont amené une certaine amélioration, mais l'excitabilité faradique n'est pas encore recouvrée.

Dans les prolapsus au premier et au second degré, on peut même dire que l'électrothérapie peut, à elle seule, amener la guérison. Mais au troisième degré la fibre musculaire est tellement relâchée que l'excitation électrique n'amène plus de contraction.

Quant à l'avenir des prolapsus accompagnés de réaction de dégénérescence, il est difficile à prédire, mais il est vraisemblable que la R. D. comporte un grave pronostic, c'est-à-dire la récidive probable du prolapsus.

MÉNENDEZ (A.-M.). - **Mort apparente d'un nouveau-né traitée par la respiration artificielle électrique**. (*Revista de Medicina y Cirujia prácticas*. Madrid, 21 juillet 1910).

Il s'agit d'un enfant né à terme, après une grossesse normale, chez une secondipare. Le travail avait duré six heures, il avait été régulier et l'expulsion s'était effectuée par la tête. L'enfant avait le cou entouré par une double circulaire, mais le cordon était peu serré et l'auteur a vivement libéré le cou aussitôt qu'il s'est aperçu de cette anomalie. Les causes de l'asphyxie paraissent donc devoir échapper.

Quoi qu'il en soit, l'auteur a immédiatement employé tous les moyens recommandés en pareil cas: frictions sèches d'abord, puis avec de l'eau de Cologne, percussions répétées sur la région précordiale, bains chauds synapisés, désobstruction des voies respiratoires (bien que dans ce cas, il n'y eụt pas de mucosités), tractions rythmées de la langue par la méthode de Laborde, insufflation et, en dernier lieu, pendant près de deux heures, respiration artificielle, en employant tantôt le procédé préconisé par Sylvester, tantôt celui recommandé par Schultze. Mais tout était inutile : l'enfant laissait échapper de temps à autre une légère plainte suivie de trois à quatre inspirations incomplètes, puis il retombait dans le même état d'immobilité.

C'est alors que l'auteur, se rappelant les travaux de d'Arsonval sur l'application des sciences physiques à la biologie, eut l'idée de se servir d'un courant faradique, en utilisant l'énergie électrique destinée à une lampe d'éclairage, qu'il faisait passer à travers un appareil muni d'une résistance. Il appliqua le pôle positif sur l'appendice xiphoïde et le négatif sur la région précordiale. Le courant était augmenté graduellement. Cinq minutes après le commencement de l'application, on pouvait voir des expansions rythmiques du thorax, la peau changeait de coloration, et, un quart d'heure après, la respiration normale était complètement et définitivement établie.

STRAUB (H.). — **Indication vraisemblable des courants d'action des vaisseaux au moyen du galvanomètre à cordes**. (*Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie*, T. LIII, p. 123, 1909).

Le courant somatique originairement compensé reste habituellement constant pendant des heures. L'auteur, dans ses recherches sur les électrocardiogrammes obtenus avec les poisons circulatoires, a observé que le courant somatique compensé éprouvait un changement identique à un moment déterminé après l'introduction du poison. Avec la strophantine, tandis que la pression sanguine s'élève et que la courbe monte, celle de l'appareil s'abaisse : cet électrogramme subsiste ainsi, la courbe restant parallèle aux abcisses tant que la pression sanguine reste élevée, que les battements cardiaques soient, d'ailleurs, réguliers ou irréguliers. On peut considérer le changement du courant nul comme l'expression électrique de la contraction vasculaire. Des faits analogues peuvent être constatés dans le cas de l'adrénaline ou de l'asphyxie où il n'y a de fait commun que la contraction vasculaire dont la modification de l'électrogramme serait le signe.

PIPER (H.). — **Rythme des impulsions nerveuses dans la contraction musculaire volontaire, et différentes manières de produire la tétanisation des muscles chez l'homme.** (*Zeitschrift fur experimentelle Pathologie und Therapie,* 1909).

L'auteur a tiré de ses expériences sur l'homme (contraction des fléchisseurs de l'avant-bras, enregistrement des courants d'action correspondants) une théorie de l'innervation volontaire. Chaque fibre musculaire participant au tétanos volontaire est parcourue, dans chaque seconde, par cinquante ondes de contraction qui émanent du système nerveux central, et simultanément circulent comme une troupe de l'équateur musculaire à l'extrémité. H. PIPER passe en revue les résultats nouveaux qui appuient cette manière de voir. Il distingue du tétanos volontaire le tétanos de fermeture cathodique qui a une constitution électrique différente. Sur ce point l'auteur est en désaccord avec GARTEN qui, avec des tensions électriques plus grandes (30-40 volts), aurait obtenu une identité entre les formes du courant d'action dans les deux cas PIPER maintient son interprétation; il distingue de l'activité volontaire l'activité musculo-nerveuse déterminée par le courant constant ou par le courant alternatif de haute fréquence.

ALBERT-WEIL (E.). — **Le traitement radiothérapique des angiomes.** — ***Paris médical***, 24 Décembre 1910.

Après quelques lignes d'historique, où il rappelle les travaux de Bordier, Barjon, Gastou sur le traitement radiothérapique des angiomes, M. Albert-Weil relate 26 observations nouvelles qu'il a recueillies depuis un an, et toutes sur des petits malades de l'hôpital Trousseau ; 15 de ces enfants sont actuellement totalement guéris, 5 étaient encore en traitement au moment de la publication, 6 n'ont pas continué les applications du fait de l'incurie des parents.

Les 15 cas de guérison se composent ainsi : 10 cas d'angiomes surélevés, de consistance molle, à base se prolongeant profondément sous la peau, et accompagnés d'altérations des téguments dont la couleur allait du rouge vif au violet foncé ; 3 cas d'angiomes profonds, sous-dermiques, sans altérations des téguments ; 2 cas enfin d'angiomes plans (taches de vin).

Les 10 premiers angiomes siégeaient à la face ou sur le crâne ; un seul siégeait au tronc.

Les belles photographies qui accompagnent l'article disent mieux que les observations elle-mêmes combien les résultats de la radiothérapie ont été excellents et esthétiques. Voici toutefois quelques détails sur quelques-uns des cas des plus intéressants.

L'un des enfants portait un angiome volumineux de la joue droite, de la grosseur d'une mandarine, s'étendant en profondeur, et traité sans grand succès auparavant par l'électrolyse. Quinze séances (dont huit avec le rayonnement total et sept avec le rayonnement filtré) ont amené en 9 mois une guérison absolue avec cicatrice insignifiante.

Un autre enfant portant au front un angiome de la grandeur d'une pièce de un franc, turgescent, a été également guéri en 9 mois, sous l'influence de huit séances (dont six avec le rayonnement total) Même succès, avec le même nombre de séances, dans l'espace de quatre mois, dans un cas d'angiome de la région

temporale, rappelant l'aspect d'une fraise. Il ne s'est ensuivi qu'une dépilation temporaire de la région irradiée.

Le seul cas d'angiome ne siégeant pas à l'extrémité céphalique et traité par l'auteur est celui d'un enfant de quatre mois. Cinq séances (dont deux avec le rayonnement total) ont donné en quatre mois une guérison parfaite.

Un angiome du front primitivement très proéminent a été amené à la disparition au bout de huit séances (dont trois avec le rayonnement total).

Les observations qui ont trait à des angiomes profondément situés sans altération des téguments démontrent, elles aussi, que pour cette classe des angiomes sous-dermiques, la radiothérapie est vraiment une des méthodes les plus parfaites.

Une petite fille de cinq ans portait à l'extrémité du nez une tumeur molle, de la grosseur d'une prune; quinze séances, dont une seule avec le rayonnement total et quatorze avec le rayonnement filtré, réparties sur un espace de cinq mois et demi, ont suffi pour faire disparaître toute trace de l'angiome.

Dans les nœvi plans (2 observations), la radiothérapie est également tout à fait efficace, mais ici la production d'une inflammation assez intense est nécessaire, et il est à peu près impossible de ne pas substituer, à la tache rouge primitive, une tache blanche.

Les conclusions de M. Albert-Weil sont donc tout à l'honneur de la radiothérapie, et viennent infirmer celles de M. De Nobele, qui disait récemment que ce procédé était peu recommandable dans les angiomes parce que peu efficace et dangereux.

La radiodermite, si elle ne peut toujours être évitée, n'est jamais qu'une radiodermite légère, dosée et graduée, à condition de savoir user à propos des filtres d'aluminium.

Au point de vue de la technique, il faut irradier la lésion à traiter et elle seule; pour cela, on la délimite avec des feuilles de plomb découpé et on fait tomber sur elle les rayons au moyen d'un localiseur et d'un limitateur. Il faut combiner les séances à rayonnement total avec des séances à rayonnement filtré par des lames d'aluminium de un demi-millimètre ou d'un millimètre d'épaisseur.

L'auteur a toujours employé des ampoules dures donnant des rayons N°s 6 et 7 Benoist, et il fait chaque fois des irradiations d'une durée correspondante à celle qui fait virer la pastille de platinocyanure de baryum à la teinte B Fréquemment une séance avec filtre et une séance sans filtre sont couplées à un jour d'intervalle, mais on laisse ensuite le malade au repos pendant quinze jours. Dans les cas d'angiomes à bases infiltrées, et dans les cas d'angiomes plans, il faut faire d'emblée des séances un peu plus fortes pour assurer une réaction plus rapide, jusqu'à l'apparition de l'érythème. D'une façon générale, il vaut mieux espacer un peu plus les séances que les rapprocher trop.

Si l'on veut bien se conformer à cette ligne de conduite, on pourra constater qu'au moins chez les enfants, il est peu d'angiomes qui ne ressortissent pas de la radiothérapie.

BORDIER. — **Les effets de la teinte IV de mon chromoradiomètre dans le traitement des épithéliomas de la face.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Décembre 1910.

La teinte IV du chromoradiomètre de Bordier semble correspondre à une dose dont les effets sont tout à fait remarquables, particulièrement sur les

épithéliomas de la face. Ainsi, dans tous les épithéliomas, dont quelques-uns très avancés, soumis à la technique de l'auteur, la guérison a été obtenue après ***une seule irradiation*** à la teinte IV. La durée de la séance a varié entre 18 et 25 minutes.

La face est recouverte d'une feuille de plomb ménageant une ouverture de la dimension de la lésion ou plutôt un peu plus grande; une pastille est collée sur le bord de l'échancrure et l'irradiation est poussée jusqu'à virage à la teinte IV.

Une malade présentait sur la joue droite un épithélioma très étendu; or, une seule irradiation à la teinte IV (absorption de 15 unités I de quantité) a amené la guérison complète ; mais ce qu'il y a de plus surprenant dans cette cure, c'est que la malade *avait subi déjà plusieurs traitements radiothérapiques*. Ce résultat marque bien l'importance de la technique employée, importance qui éclate également dans le traitement radiothérapique des fibromes.

Une autre malade présentait un épithélioma de l'angle externe de l'œil et de la tempe remontant à 16 ans; elle avait été opérée deux fois et toujours des récidives étaient survenues. Une seule irradiation à la teinte IV a amené la guérison.

Voici deux autres cas non moins intéressants : Une femme atteinte d'un cancer de l'œil gauche ayant détruit à peu près toute la paupière supérieure, la caroncule, une partie de la paupière inférieure, fut guérie à la suite d'une seule application de la teinte IV forte. La réaction s'opéra bien et, grâce à l'aide de pommades cocaïnées et de pansements à l'eau bouillie additionnée d'eau oxygénée, la guérison était parfaite au bout d'un an, et l'œil était fermé par un tissu cicatriciel exempt de toute trace d'épithélioma. La guérison se maintient 3 ans après l'unique irradiation.

Un homme atteint d'épithélioma du nez ayant détruit toutes les parties molles a été guéri de même ; les parties épithéliomateuses sont remplacées par du tissu cicatriciel; toute odeur suspecte a disparu.

En résumé, les résultats produits par les applications de la teinte IV sont des plus remarquables et laissent loin derrière eux ceux obtenus par tous les autres procédés, bistouri et cautère. M. Bordier n'a jamais constaté de récidive, alors qu'elle est presque la règle avec les autres méthodes. Plusieurs observations personnelles de l'auteur le prouvent surabondamment.

La teinte IV correspond à 15 unités I, c'est-à-dire que la quantité d'énergie rœntgénienne amenant le virage du platinocyanure à cette teinte dans les conditions énoncées est capable de mettre en liberté, d'une solution d'iodoforme dans le chloroforme (à 2 %), 15/10 de milligr. d'iode sous une section d'un centimètre carré, sous une épaisseur d'un centimètre et à l'abri de la lumière.

BELOT et CHAPERON. — **Traitement des épithéliomas cutanés par le grattage et la radiothérapie.** — *Archives d'Électricité médicale*, 10 Septembre 1910.

Devant les résultats parfois excellents donnés par les rayons X dans le traitement des épithéliomas cutanés, et devant les succès d'autre part fournis par le traitement chirurgical, il devait venir naturellement à l'esprit des thérapeutes l'idée d'une méthode mixte consistant en une combinaison de grattage chirurgical et d'irradiation rœntgénique : Les auteurs ont pu, dans le service du Dr Brocq, traiter par cette méthode un grand nombre d'épithéliomas cutanés et ont pu juger de l'excellence de ce procédé.

A l'étranger, Stilwagon, Williams, en France, Belot, Darier, Leredde, Lenglet et Sourdeau s'étaient déjà occupés de cette méthode.

D'une façon générale, avant de commencer le traitement d'un épithélioma cutané, une biopsie serait à conseiller. Selon Darier, en effet, les rayons X ne feraient qu'aggraver les formes lobulées ou spino-cellulaires. Ceci toutefois ne serait pas absolu, et il ne serait pas légitime de baser sur le seul examen histologique les indications du traitement.

Le facteur important à considérer est surtout l'extension de la tumeur, car si celle-ci dépasse les limites du derme, les chances de succès diminuent considérablement. D'autre part, pour les épithéliomas des lèvres et des muqueuses, l'exérèse chirurgicale est à conseiller. Il en est de même de ceux de l'angle de l'œil et de ceux qui ont détruit les cartilages du nez; toutefois, dans ces cas, la radiothérapie peut intervenir encore utilement pour achever les guérisons et guérir les récidives. Elle joue encore le rôle d'un palliatif dans les cas inopérables et désespérés.

Ces diverses contre-indications à la radiothérapie étant signalées, l'union de la chirurgie et de l'irradiation constitue un procédé dont l'application est basée sur les règles suivantes :

Il faut, par un grattage convenable, enlever la plus grosse partie du mal, abraser les surfaces végétantes et ulcéreuses; il est inutile de chercher à enlever toute la lésion, les rayons détruisant aisément les cellules cancéreuses restantes.

Les formes végétantes, les formes croûteuses et cornées, sont aussi justiciables du traitement les unes que les autres. L'épithélioma perlé est même une indication absolue du traitement mixte; dans l'*ulcus rodens* avec ulcération centrale bordée d'un bourrelet dur, le même procédé amène une rapide guérison, à condition d'abraser le bourrelet à la curette.

Il semble que le grattage modifie profondément la vie du terrain en déterminant un processus phagocytaire intense qui concentrera son action sur les cellules néoplasiques persistant après grattage. En outre, les cellules saines des bords de la région sont stimulées par les rayons X et la cicatrisation se fait avec plus de rapidité. Le but du grattage est, en somme, de découvrir les couches néoplasiques profondes qui ne seraient que difficilement atteintes par les radiations, et de diminuer par là de beaucoup la durée du traitement.

Le grattage ne nécessite pas de technique spéciale: l'anesthésie générale est rarement utile, la cocaïnisation est presque toujours suffisante. L'hémostase étant assurée, on soumet à l'irradiation la plaie opératoire et une zone périphérique de peau saine. La dose absorbée varie, selon les cas, de 7 à 12 et même à 15 unités H, rayons 6 ou 7 Benoist. Un traitement radiothérapique antérieur doit rendre l'opérateur très prudent et l'inciter à réduire la dose primitive à 5 ou 7 unités H.

Quinze à vingt jours plus tard, à moins d'une réaction trop marquée, nouvelle séance de 5 à 6 H. Souvent la lésion est presque comblée et en partie épidermisée. Trois semaines après, nouvelle séance de 3 à 5 H. Dans les dernières séances, on pourra se contenter d'appliquer 3 à 4 H. La guérison complète étant obtenue, il faut toutefois continuer le traitement, mais avec des séances faites à des intervalles de plus en plus éloignés: une séance par mois, pendant trois à quatre mois au moins pour prévenir les récidives. Il est aussi indiqué de faire porter les irradiations sur les territoires ganglionnaires correspondant à la lésion, même quand ces ganglions auraient paru indemnes au cours du traitement. Parfois l'usage de filtres d'aluminium de 3/10, 5/10, 10/10 de mm. est indiqué.

Les irradiations déterminent rapidement des modifications locales : il y a une lymphorrée assez abondante dans les premières heures après la séance. Le bourgeonnement commence huit à dix jours après. Au bout de trois semaines, la cicatrisation est en bonne voie, elle est complète après six à huit semaines.

La cicatrice est peu ou pas déprimée ; elle est souple et lisse, non adhérente, rose et peu visible. Un malade atteint d'un épithélioma perlé de la joue a pu être guéri en un mois : les résultats sont donc rapides.

Le traitement mixte, en résumé, qui ne comprend qu'un grattage peu douloureux et quelques séances peu fréquentes de radiothérapie, offre aux malades atteints d'épithélioma cutané le maximum de garantie pour la guérison, avec le minimum d'incommodité. Il permet d'agir rapidement et profondément et d'obtenir une guérison complète et durable, à condition que le médecin revoie de temps en temps le malade pour prévenir toute récidive.

Friedmann (Joseph). — **Les cancers cutanés traités par les rayons X, avec relations d'observations.** — *The Post-Graduate*, Septembre 1910.

La fréquence des cancers n'a pas, comme on l'a affirmé, augmenté dans ces derniers temps (apparence due seulement à la plus grande perfection des diagnostics et au nombre plus élevé de sujets atteignant l'âge dit du cancer); il n'en est pas moins vrai que cette affection est importante à étudier par la mortalité considérable qu'elle détermine Pour ce qui concerne les épithéliomas cutanés, ils constituent environ un dixième des cas de cancers et siègent de préférence à la face (nez, paupières, joues, tempes, front).

Parmi ces épithéliomas, on peut distinguer trois types, l'épithélioma simple qui peut exister avec ou sans infiltration ganglionnaire, le type végétant, et enfin l'*ulcus rodens*.

En appliquant le traitement radiothérapique aux cancers de la peau, l'auteur a trouvé que les résultats les plus favorables s'obtenaient par l'emploi des tubes mous; les effets des rayons sont ceux d'un agent destructeur, et leur action est due à ce que la vitalité des tissus cancéreux est moindre que celle des tissus sains, ce qui permet de détruire les lésions néoplasiques en respectant les parties non atteintes.

Les effets des rayons X dépendent des facteurs suivants : durée de l'exposition, degré du vide de l'ampoule, distance du malade à l'ampoule, nature de la lésion, étendue de la surface irradiée.

Il est toujours recommandable de protéger les parties voisines de la lésion avec des feuilles de plomb ; il est bon toutefois d'irradier autour du néoplasme une largeur d'un pouce de tissus sains afin d'atteindre les cellules cancéreuses en voie de migration.

On peut employer aussi l'ampoule Piffard qui se compose de deux petits globes de verre au plomb, réunis au moyen d'un cylindre de même substance. L'un des globes porte latéralement une petite fenêtre de verre ordinaire, qui permet le passage des radiations. Ce tube a l'avantage de protéger à la fois le malade et l'opérateur, et permet, dans nombre de cas, d'éviter l'emploi des feuilles de plomb.

Le traitement doit être précoce et se composer de séances de cinq minutes répétées trois fois par semaine. Si après quatre à six séances il n'y a pas de réaction marquée, on peut pousser la durée des applications à dix minutes, et

lorsque l'épithélioma a entièrement disparu, le traitement doit comporter encore trois ou quatre irradiations.

S'il se produit, au cours du traitement, des symptômes de radiodermite commençante (sensation de chaleur, de brûlure, de démangeaisons), il faut interrompre les applications jusqu'à la disparition de ces signes.

Selon l'expérience personnelle de l'auteur, 90 °/₀ des cas de cancers cutanés sans infiltration ganglionnaire, cèdent parfaitement aux rayons X. Les résultats sont moins brillants si les ganglions sont atteints, les récidives étant alors fréquentes.

Dans une série de cas de sarcomes, tous inopérables, les tumeurs ont disparu dans 40 °/₀ des cas, mais il y a eu toujours une récidive ; dans 70 °/₀ des cas toutefois il y a au moins diminution des douleurs. Lorsque l'intervention est possible, il vaut mieux ne pas avoir recours aux rayons X.

Friedmann apporte à l'appui de ses affirmations douze observations très brièvement résumées. En voici quelques-unes, prises parmi les plus intéressantes :

Une femme de 80 ans est atteinte d'un épithélioma du menton, résultant de l'accroissement de volume d'un simple bouton qui durait depuis quatre ans ; aucune douleur ; le traitement est commencé le 26 Décembre 1908 ; la guérison est complète le 15 Mars 1909.

Un épithélioma du front chez une femme de 70 ans avait apparu peu à peu depuis 9 années ; un médecin avait pratiqué la cautérisation de la tumeur qui n'en avait pas moins grandi sans occasionner de douleurs. Début du traitement en Décembre 1907, guérison en Mars 1908.

Une femme de 47 ans présentait un épithélioma du côté droit du front ; dix-sept ans auparavant la malade avait subi dans cette région un traumatisme ; le néoplasme était apparu il y a dix ans, sans occasionner de douleurs ; différents traitements avaient été essayés en vain. Radiothérapie commencée le 7 Août 1908, guérison le 27 Novembre.

Un épithélioma de la joue droite chez un homme de 52 ans, blessé dans cette région, quatre mois auparavant, et qui avait été traité sans succès par divers moyens, a été radicalenent guéri dans l'espace de deux mois par la radiothérapie.

Si les observations de Friedmann ne rapportent pas tous des succès aussi brillants (il y a eu dans un cas une récidive et dans deux autres seulement des améliorations), il n'en est pas moins vrai que dans 9 cas sur 12 la guérison complète a été obtenue, au moins en apparence, et que ces résultats viennent à l'appui des affirmations des nombreux auteurs qui ont relaté les effets très favorables de la radiothérapie dans les cancers de la peau.

MARIE et CLUNET. — **Actions des rayons X sur les tumeurs malignes.** (2me *Conférence pour l'étude du cancer*, Paris, 15 Octobre 1910).

La loi suivante de Béclère, formulée dans son rapport à la dernière Conférence internationale, ne paraît point contestable : « Tout élément cellulaire vivant, sain ou malade, s'il absorbe une quantité suffisante de rayons Rœntgen, devient le siège de transformations chimiques dont le dernier terme est la dégénérescence et la mort de l'élément irradié ». On pourrait peut-être la compléter par les remarques suivantes :



1° La radio-destruction qui succède à l'absorption d'une ***quantité suffisante*** de rayons X, n'est pas un phénomène de nécrose cellulaire immédiat et brutal comme celui qui succède à une brûlure par le fer ou par un caustique. Les cellules frappées, après une période de latence, où l'on ne peut constater de modifications morphologiques, subissent une maturation monstrueuse particulière à chaque tissu considéré ; les éléments évolués meurent, sont disloqués par les leucocytes et les cellules conjonctives jeunes ; à la place s'édifie un tissu cicatriciel souple dépourvu d'éléments néoplasiques ou ne renfermant que quelques cellules cancéreuses isolées et à l'état de vie ralentie ;

2° Si la quantité de rayons X absorbée est ***insuffisante***, on observe, après la période de latence, la phase de monstruosité, mais les cellules néoplasiques, devenues plus atypiques, loin d'arriver à la maturation complète, subissent un accroissement de leur puissance de prolifération ;

3° ***Les doses insuffisantes longtemps répétées*** sur la peau saine, produisent des hyperplasies et des métaplasies cutanées. L'histogenèse des tumeurs malignes développées sur les ulcères de Rœntgen, dépend peut-être d'un processus analogue.

Ces faits font comprendre le mécanisme des succès obtenus par la radiothérapie et des échecs, en apparence paradoxaux, de cette thérapeutique ; ils laissent peut-être entrevoir la pathogénie de certaines tumeurs malignes de la peau, qui ne diffèrent guère des tumeurs les plus fréquentes de ce titre, que par les conditions étiologiques particulières dans lesquelles elles apparaissent.

JAUGEAS. — **La radiothérapie dans les adénites aiguës**. (*La Presse médicale*, 19 octobre 1910).

Ce traitement présente surtout un grand intérêt quand il s'agit d'adénites tuberculeuses. Dans ces cas, la radiothérapie apparaît comme la méthode de choix, surtout pendant la première période de leur évolution. Elle s'impose particulièrement en raison des résultats esthétiques qu'elle permet d'obtenir et qui la mettent hors de comparaison avec l'intervention chirurgicale.

D'autre part, l'extirpation chirurgicale des ganglions hypertrophiés ne donne souvent qu'un résultat passager, car il est fréquent de constater, dans le même territoire ganglionnaire et au voisinage de la cicatrice due à l'intervention, l'apparition de nouveaux ganglions pour lesquels on hésite à pratiquer une nouvelle opération.

Lorsqu'il y a abcès, la radiothérapie précédée de la ponction à l'aiguille de la collection purulente permet d'éviter les cicatrices irrégulières.

L'effet thérapeutique ne pourra être obtenu qu'à condition d'administrer une dose assez élevée, sans atteindre, évidemment, celle qui est capable de provoquer un érythème même léger. Ce résultat doit en effet être soigneusement évité, si on veut faire bénéficier le malade des avantages esthétiques du traitement radiothérapique, car les réactions inflammatoires, même légères, mais répétées, peuvent amener des modifications durables et disgracieuses de la peau.

Les petites doses hebdomadaires (2 H ou 3 H) déterminent une réaction dans le ganglion traité, se manifestant par du gonflement survenant dès le lendemain de la séance de radiothérapie et procurant au malade une gène marquée, qui lui

fait craindre une aggravation de son affection. Cet état congestif dure quelques jours, s'atténue, puis disparaît, et lorsque le malade se présente pour une nouvelle séance, on trouve le ganglion sensiblement dans le même état qu'au moment de la dernière irradiation ; il y a eu une sorte d'excitation passagère, mais non pas destruction appréciable des éléments lymphatiques multipliés. L'application, au contraire, d'une dose forte, 5 H au maximum, n'est accompagnée d'aucune réaction de cet ordre ; elle amène la diminution progressive de la masse ganglionnaire et la réaction que l'on peut constater est une réaction générale, la fièvre de résorption, qui se produit rarement d'ailleurs.

Il faut donc recourir à des doses de 4 à 5 H, renouvelées tous les quinze jours ou toutes les trois semaines. Il ne faut pas négliger non plus d'employer un filtre d'aluminium de 1 millimètre d'épaisseur, qui assurera une irradiation plus homogène en profondeur et qui permettra de ne pas exposer la peau aux dangers des réactions inflammatoires.

LINSSER. — **Le traitement du lupus par la méthode de Finsen.** — *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 23 Juin 1910.

D'une statistique de 800 cas que l'auteur présente, il résulte que la méthode de Finsen assure la guérison dans les cas légers, que dans les cas graves on peut encore espérer un résultat complet, et qu'on peut enfin obtenir encore une amélioration dans les cas tout à fait graves. Aucune des méthodes anciennes ne donne autant de succès.

Les avantages et les défauts de la méthode apparaissent si l'on précise les indications et si on la compare aux autres méthodes.

Les petits cas de lupus cutanés purs, sans complication des muqueuses et de la dimension d'une pièce de 5 francs, ne devraient être soumis qu'au traitement de Finsen, surtout lorsqu'ils intéressent la face Si le traitement est bien conduit, on obtient 100 p. 100 de guérisons, avec une cicatrice presque invisible. Si les guérisons par l'excision peuvent être aussi nombreuses, le résultat esthétique ne peut être comparé à celui de Finsen. On a reproché à ce dernier traitement d'être long et coûteux, mais on pourrait abréger la durée du traitement en se servant de la lampe de quartz.

La radiothérapie donne rarement une guérison complète et expose aux brûlures et aux atrophies. Avec le radium, on risque des cicatrices et des télangiectasies, mais pour le traitement des nodules lupiques, surtout s'ils siègent profondément, le radium est un moyen absolument idéal.

On peut en dire autant des cas plus étendus, mais sans complications. Cependant, pour abréger la durée du traitement de Finsen, l'auteur recommande un traitement préparatoire par l'acide pyrogallique Quant à l'application préalable de l'air chaud, elle expose au développement des chéloïdes

Dans les cas profonds et étendus, l'auteur donne la préférence à l'acide pyrogallique sur les autres méthodes. On peut alors combiner ce traitement avec la radiothérapie Lorsqu'on a ainsi supprimé une grande étendue du lupus, on peut recourir à la photothérapie.

Ce serait une erreur d'ailleurs de s'en tenir à une seule méthode, toutes peuvent avoir leur utilité et peuvent être employées comme traitement adjuvant en préparation de la méthode de Finsen.



LEMOINE (P.). — **Action de la lumière solaire sur la vitalité et la virulence du bacille d'Eberth.** (*Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, p. 723, 1910).

Après les recherches d'Arloing sur le bacillus anthracis, l'action de la lumière solaire sur les microorganismes a fait l'objet d'un très grand nombre de travaux qui ont confirmé entièrement le pouvoir bactéricide énergique des rayons solaires. Une question, cependant, reste en litige ; c'est celle de savoir si les microbes subissent, avant de mourir, des modifications de leur virulence et de leur pouvoir pathogène. Il en serait ainsi pour certains auteurs (Chmelewsky pour le staphylocoque, Arloing pour les cultures du charbon).

Pour d'autres, l'atténuation ne se produirait pas et les cultures issues de germes insolés ne seraient pas inférieures en virulence aux cultures ordinaires. Wiesner a cru démontrer que le pouvoir de liquéfaction de la gélatine, le pouvoir fermentatif ne sont pas modifiés, et, selon lui, l'affaiblissement de la culture serait dû seulement au nombre moindre des éléments vivants contenus. Bien plus, Orsi, expérimentant sur le bacille typhique et sur le vibrion cholérique, a prétendu obtenir dans les cultures filles issues de germes insolés une exaltation de la virulence persistant pendant plusieurs générations. Arloing semble avoir noté un fait analogue pour le bacille du charbon.

L'auteur a repris l'étude de cette question et a effectué des expériences sur le bacille d'Eberth.

Ces expériences ont été faites à Montpellier, par un ciel très pur, entre 10 heures du matin et 3 heures du soir, mais dans des conditions de température assez variables. Une goutte de culture du bacille d'Eberth, âgée de 36 heures, était diluée dans 1 à 2 cmcs d'eau stérile et la dilution était exposée, en couche très mince, aux rayons solaires A intervalles réguliers, on ensemençait avec le liquide insolé des ballons de bouillon.

On a recherché la virulence de ces cultures filles et aussi des cultures petites-filles des germes insolés. L'épreuve était faite par injection péritonéale chez le cobaye. Enfin, on a, par la méthode des boîtes de Petri, effectué la numération des germes contenus dans le liquide insolé.

Voici les résultats des diverses expériences de l'auteur :

La stérilité de la dilution a été obtenue dans des temps variables (2 à 5 heures), ce qui tient à la qualité des rayons solaires. La destruction des bacilles, très énergique au début, se ralentit ensuite, ce qui permet de conclure que les éléments fragiles sont de beaucoup les plus nombreux.

Une insolation prolongée, mais insuffisante pour la stérilisation, retarde la fertilité des cultures filles. Ce retard pourrait être attribué au petit nombre des bacilles survivants.

Par contre, la richesse des cultures filles et petites-filles s'est montrée généralement plus grande que celle des cultures témoins. Il faut donc conclure à l'existence de deux stades. Tout se passe comme si, avant de subir l'affaiblissement qui précède leur mort, les bacilles, du moins ceux qui ont pu supporter longtemps l'action de la lumière, acquéraient un surcroit de vitalité qui se traduit par une plus grande richesse des cultures qu'ils procurent.

Au point de vue de la virulence, on a eu, au premier abord, tantôt apparence d'atténuation, tantôt apparence d'exaltation. En réalité, il semble que les prélèvements tardifs donnent des cultures d'activité accrue. Mais le fait n'est pas tout

à fait constant et la raison en réside vraisemblablement dans la qualité de la lumière.

En fin de compte, on en arrive à concevoir, pour les modifications de la virulence comme pour celles de la végétabilité, deux phases successives : dans la première, les bacilles qui ont résisté à l'action brutale du début, passeraient par un état de légère exaltation ; plus tard, et peu avant leur mort, leur virulence faiblit. Les modifications du pouvoir pathogène ne sont d'ailleurs pas rigoureusement parallèles à celles de la végétabilité; enfin, la durée relative des deux phases peut être assez variable.

Ces expériences, dont l'interprétation précise est parfois très délicate, montrent en tout cas que l'action de la lumière, sur les microbes pathogènes est loin d'être simple. Une action brutale s'exerce rapidement sur la plus grande partie des germes insolés, mais il y a des individus plus résistants qui présentent une survie assez longue. Avant que ces derniers meurent, leur végétabilité se montre d'abord accrue, et il en est de même pour la virulence qui paraît passer par une phase de légère exaltation pour s'atténuer ensuite. La lumière solaire est donc capable, avant d'exercer son pouvoir destructeur, de stimuler la vitalité des bactéries.

Bordier (H.) et Horand (R.). — **Action sur les Protozoaires des rayons X et ultra-violets.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Septembre 1910.

L'ultra-microscope permettant l'observation directe, sans coloration, des micro-organismes, les auteurs qui avaient montré précédemment, grâce à cet instrument, l'action des rayons sur les bactéries, ont appliqué avec avantage le même procédé à l'étude des modifications apportées par les rayons X et ultra-violets sur les Protozoaires.

Il se sont procuré des cultures d'Amibes et de Flagellés. On sait que les Amibes se déplacent par un mouvement de reptation, produit grâce à l'émission de pseudopodes protoplasmiques, et que chez elles la forme du corps varie à chaque instant. Les Flagellés étudiés appartenaient à l'espèce *Xiphacantha alata* et présentait l'aspect d'une petite sphère refringente, munie de deux flagelles très flexibles, qui servent à la fois d'organes de préhension et d'organes de locomotion.

De ces Amibes et de ces Flagellés, qui sont capables de vivre côte à côte dans le même milieu de culture, les auteurs ont fait des préparations entre lame et lamelle lutée à la paraffine ; ils ont fait agir une quantité de rayons X évaluée au chromoradiomètre par le virage à la teinte II, soit 5, 6 unités I (8 unités II). Les rayons marquaient 9 Benoist. La préparation, reportée sur la platine du microscope, a montré que les mouvements des Protozoaires n'avaient pas été modifiés.

Ils ont fait agir dès lors les rayons X directement sur le liquide de culture placé dans un verre de montre, et ont employé une dose correspondant au virage à la teinte IV, soit 15 unités I. Cette forte dose n'a eu, elle non plus, *aucune action* sur les Protozoaires, leurs mouvements continuant à se faire normalement.

Pour les rayons ultra-violets, MM. Bordier et Horand ont employé la lampe de Kromayer, et ils ont opéré encore sur la préparation entre lame et lamelle, puis sur un peu de liquide libre. En tenant compte de l'absorption des rayons ultra-violets par la lamelle (évaluée à 1/10), la quantité ayant irradié le liquide a été de 18 unités de quantité. Cette préparation, regardée à l'ultramicroscope, a montré que tout mouvement des Protozoaires avait cessé.

Les rayons ultra-violets agissant à distance sur un peu de liquide de culture placé sur une plaque de verre (irradiation par 12 unités de quantité), ont produit le même résultat, et *tout mouvement des Amibes et des Flagellés avait cessé* après l'irradiation.

Ces résultats sont identiques à ceux obtenus sur les bactéries, et pourtant on admet généralement que celles-ci appartiennent au règne végétal, tandis que les Protozoaires appartiennent au règne animal. Les auteurs se proposent de remonter les échelons de la série zoologique, afin de trouver quel est le premier être vivant tué par les rayons X, rayons qui restent sans action sur les infiniment petits.

La différence entre les deux sortes de rayons, rayons X et ultra-violets se comprend aisément si l'on se rappelle que les derniers produisent des actions chimiques, et en particulier des réductions qui, s'exerçant sur le protoplasma, amènent la mort des organismes irradiés. Les rayons X, au contraire, produisent surtout des effets d'ionisation, effets qui ne se font sans doute sentir que sur des organismes plus élevés dans la série animale.

JAUBERT. — **De l'héliothérapie dans le traitement des plaies atones et en particulier de l'ulcère variqueux.** — *Lyon médical*, 10 Juillet 1910.

Il est des cas où l'action thérapeutique de la lumière solaire paraît plus manifeste que dans la tuberculose. Il s'agit des plaies atones dont la cicatrisation est indéfiniment retardée. L'auteur relate trois cas d'ulcères variqueux où ce traitement a eu des avantages incontestables.

Voici comment il a procédé : Pendant cinq à huit jours l'ulcère est mis au net, lavé à l'eau oxygénée, passé à la teinture d'iode et mis, au besoin, sous pansement humide. L'héliothérapie n'est commencée qu'après ce traitement préparatoire. Elle est faite le matin pendant vingt à trente minutes, soit d'une façon continue, soit d'une façon discontinue par dix minutes, lorsqu'une application trop prolongée est mal supportée. On doit choisir une heure un peu matinale, alors que le soleil n'est pas trop chaud. Le bain local de soleil est suivi de l'application d'un pansement simple jusqu'au lendemain. On se sert d'un peu d'eau oxygénée pour le décoller. Sous l'influence de la lumière solaire, il se produit une hyperémie localisée déterminant parfois du prurit. Quelques jours plus tard, un liseré épidermique apparaît à la périphérie, progressant lentement vers le centre. La guérison paraît devoir être attribuée à une double action de la lumière solaire, à l'hyperémie qui se produit à la périphérie, puis à une action bactéricide directe des rayons.

Vœux du Congrès de Barcelone au sujet de l'électrodiagnostic.

A la suite de la longue discussion qui a eu lieu dans la séance du mercredi soir, au Congrès de Barcelone, au sujet de l'électrodiagnostic, l'assemblée a cherché à uniformiser les méthodes d'exploration du système neuro-musculaire. Elle a dans ce but, et à l'unanimité, exprimé les vœux suivants :

1° *Que dans toutes les recherches d'excitabilité, il soit fait usage de la méthode des décharges de condensateurs comme étant la seule capable de donner des grandeurs vraiment caractéristiques de l'excitabilité et en outre comparables entre elles.*

2° *Que les expérimentateurs, précisément dans le but d'obtenir cette comparabilité des résultats, veuillent bien s'astreindre à employer des électrodes ayant 100 cmc. de surface pour l'électrode indifférente et 1 cm. pour l'électrode exploratrice.*

3° *Qu'ils déterminent pour chaque pôle la* CONSTANTE DE QUANTITÉ, β, *la* CONSTANTE D'INTENSITÉ K *et la* CONSTANTE DE TEMPS T.

4° *Que les constructeurs d'appareils à électro-diagnostic munissent leurs appareils de quatre condensateurs ayant respectivement les capacités 10, 1, 0.1, 0.01 microfarads et de résistances intercalaires de 1.000 et de 2.000 ohms.*

5° *Elle a décidé qu'un prix de 1.000 francs serait décerné, en 1912, à l'appareil à électrodiagnostic qui remplirait le mieux ces diverses conditions.*



Technique de l'électrodiagnostic par décharge de condensateurs.

Par M. E. DOUMER.

On pourrait croire que pour obtenir toutes les grandeurs caractéristiques de l'excitabilité d'un système neuro-musculaire que les décharges de condensateurs peuvent donner, il est nécessaire de se livrer à un travail long et pénible et à des calculs compliqués. Or, il n'en est rien. On peut même dire que, comparée à la méthode polaire par courant continu, la méthode de décharges de condensateurs est d'une grande simplicité C'est ce dont on pourra se rendre compte par la lecture des lignes qui suivent.

Pour procéder à un examen électrodiagnostique par décharges de condensateurs, il faut avoir l'appareillage suivant :

1° Deux condensateurs de capacités différentes, mais qui peuvent d'ailleurs être quelconques ;

2° Une résistance sans self d'une valeur quelconque également, mais cependant du même ordre de grandeur que la résistance de l'organisme; par exemple une résistance comprise entre 1.000 et 3.000 ohms;

3° Un voltmètre sensible, gradué en volts, mais permettant d'évaluer au moins le 1/2 volt;

4° Un bon réducteur de potentiel permettant de faire varier régulièrement la force électromotrice ;

5° Un renverseur de courant ;

6° Un chargeur et déchargeur de condensateur;

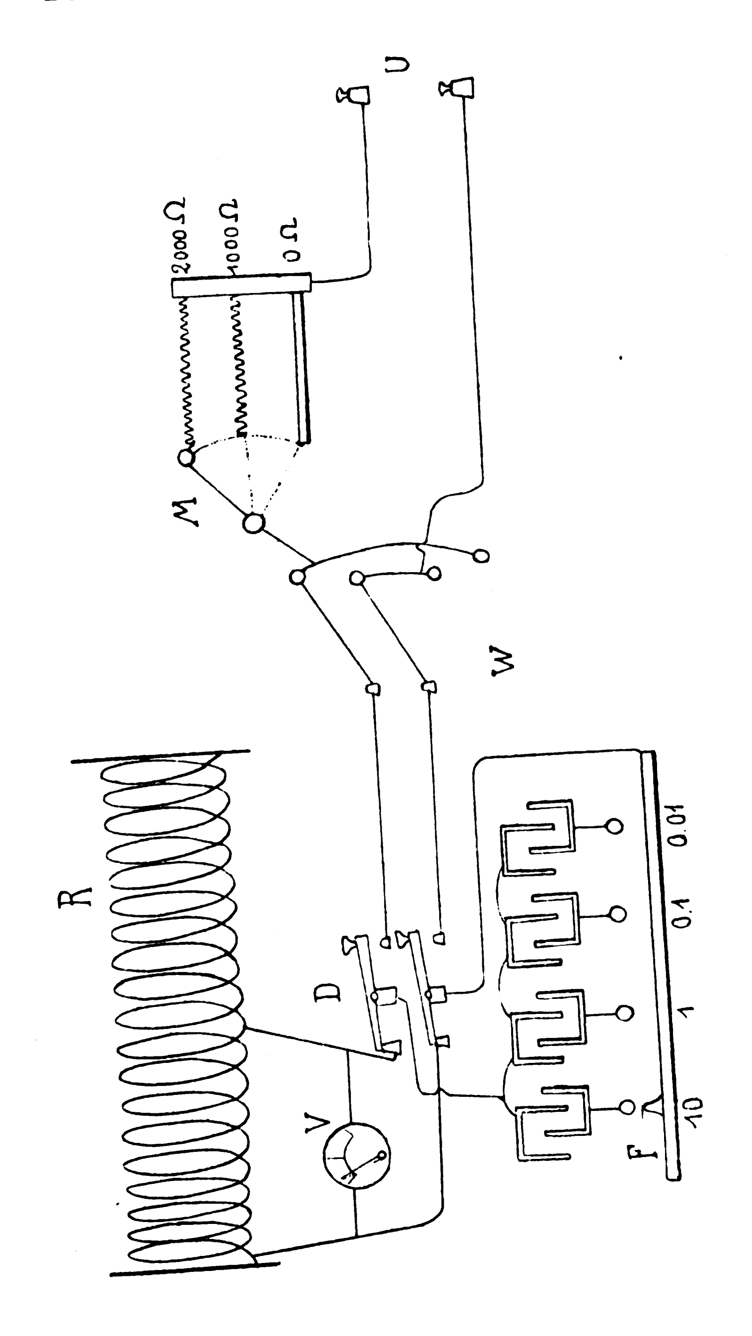
7° Enfin deux électrodes, l'une indifférente qui sera large, l'autre dite exploratrice, qui sera de dimensions beaucoup plus restreintes. Ces deux électrodes devront être fixées aux points choisis, de façon que leur pression reste constante pendant toute la durée des mesures.

J'ai fait construire, pour mon usage personnel, une table sur laquelle les divers organes ci-dessus indiqués sont connectés suivant les indications que donne la figure schématique 1.

R est le réducteur de potentiel, pouvant être mis directement en circuit sur une distribution de courant continu à 110 volts.

V est le voltmètre.

D le chargeur et déchargeur de la capacité. Ce chargeur et déchar-


R
D
V
F
W
M
U
2000 Ω
1000 Ω
0 Ω
0.01
0.1
1
10

geur est tout simplement constitué par une double clef de Morse. Mais on peut lui donner telle autre disposition que l'on voudra ou le remplacer par un chargeur et déchargeur automatique.

Pour les raisons que l'on verra plus loin, le condensateur est constitué par quatre capacités différentes qui ont respectivement les valeurs en microfarads de 10, 1, 0.1, 0.01 que l'on peut, à l'aide d'une goupille F, mettre séparément en charge.

W est un renverseur de polarité qui permettra de faire successivement des explorations avec le pôle positif ou avec le pôle négatif.

M est un système de résistances sans self que j'ai choisies, pour la commodité des calculs, égales à 1.000 et 2.000 ohms.

Enfin U sont les deux bornes d'utilisation.

Voici maintenant comment il convient de procéder aux mesures.

On place tout d'abord les électrodes après les avoir au préalable convenablement mouillées. J'ai l'habitude de mettre l'électrode large, indifférente, entre les deux épaules. Il suffit pour cela de faire coucher le sujet en expérience sur elle. L'autre, l'électrode différente, qui est constituée par un disque métallique recouvert de plusieurs doubles de bonne peau de chamois, est placée sur le point d'excitation choisi. Pour que la surface de cette électrode soit constante et indépendante de la pression, j'interpose entre elle et la surface cutanée une fine lame de gutta perforée à l'emporte-pièce d'un trou ayant exactement un centimètre carré. Cette électrode, une fois bien en place, est fixée par un lien élastique très modérément serré. La pression exercée importe peu, il suffit qu'elle soit constante pendant toute la durée des opérations.

Les deux électrodes sont reliées aux bornes d'utilisation. On peut alors procéder aux mesures.

Pour calculer α, β, κ, trois mesures suffisent, à savoir :

1° Une avec un condensateur de grande capacité C, sans résistance intercalaire.

2° Une avec le même condensateur C, mais avec une résistance intercalaire R.

3° Enfin une troisième, sans résistance intercalaire, mais avec un condensateur C' de capacité différente.

On charge dans chacun de ces cas le condensateur choisi sous un voltage suffisant pour produire, par la décharge dans le système exploré, une contraction nettement perceptible, et on diminue le voltage de charge jusqu'à ce que la réaction observée soit la plus petite possible. On note ce voltage. En somme, tout se réduit à chercher les voltages qui donnent le seuil apparent de l'excitation. On a ainsi pour un pôle trois voltages différents :

1° Un voltage V avec la capacité C sans résistance intercalaire.

2° Un voltage V' avec la capacité C et une résistance intercalaire R.

3° Un voltage V" avec la capacité C' sans résistance intercalaire.

Ces trois voltages vont nous permettre de calculer tous les paramètres utiles à connaître.

Les voltages V et V" nous donnent les deux équations :

$$V = \alpha + \frac{\beta}{C} \quad (1)$$

$$V'' = \alpha + \frac{\beta}{C'} \quad (2)$$

d'où, en soustrayant (1) de (2)

$$V'' - V = \beta\left(\frac{1}{C'} - \frac{1}{C}\right)$$

d'où

$$\beta = \frac{V'' - V}{\frac{1}{C'} - \frac{1}{C}}$$

Connaissant β nous tirerons α de (1) ou de (2) à notre choix, en y remplaçant β par la valeur trouvée et en résolvant l'équation par rapport à α.

Exemple. — Pour le rameau qui innerve la longue portion du biceps chez un individu sain, j'ai trouvé :

TABLEAU I

Capacité employée en microfarads	Résistance intercalaire	Voltages lus
1	0	9.6
1	2000	18.5
0.05	0	20.1

Calcul de β :

$$9.6 = \alpha + \frac{\beta}{1} \quad (1)$$

$$20.1 = \alpha + \frac{\beta}{0.05} \quad (2)$$

en soustrayant (1) de (2), j'obtiens

$$20.1 - 9.6 = \beta\left(\frac{1}{00.5} - 1\right)$$

$$10.5 = \beta \times 19$$

$$\beta = \frac{10.5}{19} = 0.55$$

Calcul de α :

De l'équation (1), en remplaçant β par la valeur trouvée 0.55 je tire :

$$9.6 = \alpha + \frac{0.55}{1}$$

$$\alpha = 9.6 - 0.55$$

$$\alpha = 8.05$$

Pour calculer κ nous allons nous servir des voltages V et V' trouvés. Ces deux voltages nous donnent respectivement :

$$V = \alpha + \frac{\beta}{C} \qquad (1)$$

$$V' = \alpha' + \frac{\beta}{C} \qquad (3)$$

Car on se souvient que β est indépendant de la résistance du circuit, tandis que le paramètre α varie avec cette grandeur :

En soustrayant (1) de (3) nous aurons :

$$V' - V = \alpha' - \alpha \qquad (4)$$

mais comme :

$$\alpha = \rho\, \kappa$$
$$\alpha' = (\rho + R)\kappa$$

(ρ étant la résistance de l'organisme que l'on peut supposer constante pendant la durée des opérations),
on aura :

$$V' - V = (\rho + R)\kappa - \rho\kappa$$
$$V' - V = R\,\kappa$$

d'où :

$$\kappa = \frac{V' - V}{R}$$

pour avoir la constante κ il nous suffira donc de diviser par la résistance intercalaire R la différence des deux potentiels trouvés.

Exemple : Des chiffres indiqués dans le tableau précédent, nous tirons :

$$9.6 = \alpha + \frac{\beta}{1} \ (1)$$

$$18.5 = \alpha' + \frac{\beta}{1} \ (3)$$

d'où par différence entre (3) et (1)

$$8.9 = \alpha' - \alpha$$
$$8.9 = 2000\ \kappa$$
$$\kappa = \frac{8.9}{2000}$$

d'où

$$\kappa = 0.00445$$

Voilà donc déterminées la ***constante de quantité*** β et la ***constante d'intensité*** κ. Il nous reste à calculer la ***constante de temps*** τ. Pour cela

il nous suffira de diviser la constante de quantité par la constante d'intensité, puisque nous avons

$$\tau = \frac{\beta}{\kappa}$$

Mais ici il faut bien prendre garde que les grandeurs β et κ que nous avons trouvées ne sont pas exprimées en unités comparables, puisque la constante de quantité 0.55 est exprimée en *microfarads*, tandis que la constante d'intensité 0.00445 est exprimée en ampères. Avant d'effectuer cette division nous aurons donc à exprimer ces deux grandeurs dans le même système; si nous exprimons l'intensité en *ampères*, nous exprimerons la quantité en coulombs et nous aurons alors, en prenant les chiffres trouvés plus haut

$$\tau = \frac{0\ 00000055}{0.00445} = 0.000124$$

La constante de temps sera donc

$$\tau = 0''000124$$

On voit, par cet exposé, que les opérations nécessitées pour faire une exploration complète avec un pôle se réduisent en somme à la recherche de trois voltages et que de ces trois voltages on pourra, à l'aide de calculs très simples, tirer les valeurs des trois grandeurs caractéristiques de l'excitabilité.

Mais ces calculs peuvent encore être très simplifiés. Il suffira pour cela de choisir comme capacité C, c'est-à-dire pour la capacité la plus grande, une capacité aussi grande que possible, car plus la grandeur C sera considérable, plus le voltage lu se rapprochera de la valeur du paramètre α. On voit en effet que si dans l'expression

$$V = \alpha + \frac{\beta}{C}$$

On fait C = 10 microfarads, le voltage V ne diffère de α que d'une quantité égale au dixième de β, c'est-à-dire dans l'exemple précédent que de 0.05. L'erreur que l'on commet en prenant V = α est de l'ordre des centièmes de volt et peut par conséquent être négligée (1).

La détermination de α et de α' se réduit alors à une simple lecture du voltmètre.

(1) Cette simplification n'est cependant pas permise dans tous les cas, assez rares il est vrai, où la constante β a une valeur notablement supérieure à l'unité, cas que l'on rencontre lorsque l'excitabilité du système est très diminuée.

Le calcul de β est également très simplifié, puisqu'on a $\alpha = V$; l'équation (2) :

$$V' = \alpha + \frac{\beta}{C'}$$

nous donnera :

$$V' = V + \frac{\beta}{C'}$$

d'où :

$$\beta = (V' - V)\, C'$$

C'est-à-dire qu'il suffira de multiplier par la capacité C' employée la différence des deux voltages lus

On rendra encore les calculs plus aisés si l'on choisit comme capacité C' des sous-multiples de 1 et des résistances égales à 1000 ou 2000 ohms. C'est pour cette raison que le Congrès de Barcelone a décidé de choisir comme capacité à employer des capacités valant :

10 μ F, 1 μ F, 0,1 et 0,01 et comme résistance intercalaire 1000 ou 2000 ohms.

Dans ces conditions, les calculs se réduisent à quelques opérations très simples que, le plus souvent, on peut faire de tête.

Exemple. — Dans les mêmes conditions que plus haut et chez le même sujet j'ai trouvé, en me conformant aux instructions du Congrès de Barcelone, et avec le pôle négatif, les résultats suivants :

TABLEAU II

Capacité employée en microfarads —	Résistance intercalaire —	Voltages lus —
10	0	9
10	1000	13 5
0.01	0	68

De ces chiffres on tire :

$$\alpha = 9$$

$$\alpha' = 13.5$$

$$\beta = (68 - 9) \times 0.01 = 0.59$$

$$\kappa = \frac{13.5 - 9}{1000} = 0.0045$$

$$\tau = \frac{\beta}{\kappa} = 0''.000131$$

Chiffres, on le remarquera, très voisins de ceux qui avaient été obtenus précédemment chez le même individu en employant des capacités et des résistances bien différentes.

Après avoir procédé à la détermination des grandeurs relatives à un pôle, il faudra procéder aux mêmes mesures relatives à l'autre pôle. Mais il faudra bien prendre garde de ne pas modifier la position des électrodes ni leur serrage. Il suffira d'ailleurs, dans la pratique, de renverser les pôles par la manœuvre de la manette du renverseur de courant.

Voici, à titre d'exemple, les grandeurs obtenues chez le même individu avec le pôle positif, immédiatement après l'exploration avec le pôle négatif :

TABLEAU III

Capacités employées en microfarads	Résistances intercalaires	Voltages lus en volts.
10	0	22.6
10	1000	30.9
0.01	0	112.5

D'où l'on tire

$$\alpha = 22.5$$

$$\alpha' = 30.9$$

$$\beta = (112.5 - 22.5)\ 0.01 = 0.90$$

$$\kappa = \frac{3.09 - 22.5}{1000} = 0.0084$$

$$\tau = \frac{\beta}{\kappa} = 0.000108$$

Cet ensemble de déterminations comprises dans le tableau II et dans le tableau III, que j'ai tenu à exposer avec minutie, en réalité, a été obtenu en fort peu de temps. Un électricien un peu habitué à ce genre d'exploration ne mettra guère plus de 5 minutes pour les exécuter.

Des grandeurs :

$$-\beta = 0.59$$

$$-\kappa = 0.0045$$

$$-\tau = 0.000131$$

obtenues avec le pôle négatif, et des grandeurs :

$$+\beta = 0.90$$

$$+\kappa = 0.0084$$

$$+\tau = 0.000108$$

obtenues avec le pôle positif, nous tirerons les rapports qui, je l'ai montré

dans un article antérieur, ne dépendent que des grandeurs *utiles* correspondantes :

$$\frac{{}^{+}\beta}{{}^{-}\beta} = 1.53$$

$$\frac{{}^{+}\kappa}{{}^{-}\kappa} = 1.82$$

$$\frac{{}^{+}\tau}{{}^{-}\tau} = 0.82$$

qui sont des caractéristiques vraies de l'excitabilité de ce filet nerveux.

Dans les mesures que je viens de rapporter, je ne me suis servi que des capacités 10 et 0.01 microfarads. Je n'ai pas eu en effet à faire usage des deux autres 1 et 0,1 car j'avais affaire à un filet nerveux très excitable et très facile à explorer. Mais dans certains cas pathologiques le nerf peut ne pas répondre à la décharge de faibles capacités chargées aux potentiels usuels. Il faudrait dans ces cas, pour atteindre le seuil apparent de l'excitation, et avec d'aussi faibles capacités, employer des voltages supérieurs à 110 volts que l'on ne possède pas toujours et qui de plus ont l'inconvénient de nécessiter un appareillage plus coûteux. Il est alors nécessaire d'employer une capacité plus grande, 0.1 microfarad par exemple, voire même 1 microfarad. C'est pour cette raison que le Congrès de Barcelone a exprimé le vœu que les meubles à électrodiagnostic basés sur l'emploi des décharges, soient munis, en plus des deux capacités fondamentales 10 et 0,01, de deux capacités supplémentaires 1 et 0.1 microfarads.

L'écartement maximum des points de vue en stéréoscopie.

(Réponse à un article de M. Eijkman.)

par **MM. MARIE** et **RIBAUT** (de Toulouse).

M. *Eijkman* (de Schéveningue) a publié, il y a quelque temps (1), un article sur la « Radiographie stéréoscopique » dans lequel les théories de Cazes et les applications de celles-ci à la radiographie, que nous avons fait connaître, occupent une place si importante et, en même temps si peu enviable, que nous estimons ne pas devoir garder le silence. C'est moins notre intérêt que celui de la stéréoscopie elle-même qui nous y détermine.

M. *Eijkmann*, après avoir consacré quelques pages à la reconstitution géométrique de l'objet, c'est-à-dire à ce qui concerne la direction des rayons visuels, traite la question de l'accommodation, à laquelle est intimement liée celle du maximum d'écartement des points de vue. On pourrait croire tout d'abord qu'il a fort bien compris le point de départ, qu'il qualifie à juste titre de « fait simple » et qu'il expose de la manière suivante : « L'accommodation dépend, à proprement parler, de la distance de l'image à l'œil et non des différences de profondeur des divers points de l'objet, alors qu'il en est tout autrement dans la réalité ». Mais les conséquences de cette différence qui existe entre la contemplation d'un objet réel et celle d'un objet reconstitué stéréoscopiquement sont restées pour lui dans une obscurité si complète que l'on peut se demander s'il a même bien compris le « fait simple ». Ce n'est pas, en effet, sans une certaine stupéfaction que l'on voit l'auteur se servir, comme principal argument contre les déductions de *Cazes*, que nous avons adoptées, d'une phrase de *Fuchs* exprimant une idée qui n'a rien à voir avec les relations d'épaisseur de l'objet reconstitué, de sa distance aux yeux et d'écartement des points de vue. Et alors, *M. Eijkman* adopte le parti commode et peu fatigant qui consiste à condamner brutalement tout ce qu'on ne comprend pas : « Il me semble

(1) Eijkman. — La radiographie stéréoscopique. *Annales d Electrobiologie et de Radiologie*, Août 1909.



que *Marie* et *Ribaut* ont mal interprété ce fait simple, et qu'ils ont, par suite, abouti, non seulement à des conclusions théoriques fautives, mais encore à des conséquences pratiques erronées ». — Plus loin : « Il s'ensuit qu'à tous les points de vue le procédé de *Marie* et *Ribaut* doit être abandonné. »

M. Eijkman a évidemment une confiance illimitée dans ses facultés déductives, puisqu'il n'a pas jugé utile d'instituer quelques essais destinés à bien se convaincre de nos fautes théoriques ainsi que de nos errements pratiques. En voici un que nous lui conseillons : Qu'il prenne un objet de 10 centimètres d'épaisseur (1), qu'il place l'ampoule à 30 centimètres de distance et qu'il réalise un écartement de 6 centimètres 5. S'il peut débrouiller l'image stéréoscopique obtenue dans ces conditions et observée correctement, nous n'hésiterons pas à lui assurer qu'il peut se considérer comme un phénomène ; nous n'en avons jamais rencontré de cette espèce autour de nous. Si au lieu de consulter les ophtalmologistes, *M. Eijkman* avait pris la précaution élémentaire de réaliser une expérience de cet ordre, il est infiniment probable que sa plume n'aurait pas laissé échapper un jugement aussi sévère et d'allure aussi définitive.

Cet auteur a eu cependant pour nous l'amabilité de rejeter en grande partie sur *Cazes* la responsabilité de pareils errements et d'atténuer ainsi la nôtre. Comme cette amabilité en vaut bien une autre, nous reconnaîtrons sans plus tarder que si *M. Eijkman* n'a rien compris à la question, c'est probablement parce qu'elle n'a pas été assez bien exposée par *Cazes* d'abord, par nous ensuite. Certes, l'opuscule de *Cazes* est admirable de précision et de concision, mais il a le défaut de ses qualités, et c'est, sans aucun doute, à cause de cette sécheresse excessive d'explications que cet auteur a été peu compris, et par suite ses idées trop peu répandues. Nous mêmes, dans les diverses publications où nous avons eu l'occasion de traiter cette question spéciale du maximum d'écartement des points de vue, nous avons été trop avares de commentaires. Depuis longtemps déjà nous avions l'impression qu'un certain nombre de praticiens suivaient nos prescriptions sans en reconnaître clairement le bien-fondé. *M. Eijkman*, en nous montrant involontairement son manque complet de compréhension de ce point théorique, a changé notre présomption en certitude. Aussi croyons-nous nécessaire de revenir encore une fois sur cette partie de la théorie stéréoscopique pour tâcher de la rendre plus claire.

Voici tout d'abord l'expérience citée par *Cazes*, qui montre que dans

(1) Bien entendu, d'épaisseur réelle au point de vue radiographique, c'est-à-dire présentant dans sa partie la plus rapprochée de l'ampoule comme dans sa partie la plus éloignée des détails pouvant être rendus par le radiogramme.



certains cas, quoique la reconstitution géométrique de l'objet ait lieu, il n'est pas possible d'obtenir une reconstitution usuelle :

« Prenons un objet de forme allongée, par exemple, de 30 à 40 cent. de longueur et plaçons-le presque par bout et assez près devant nos yeux, en la regardant fuir obliquement. Une des extrémités sera à 30 cent. et l'autre à 60 ou 70. Nous pouvons sans difficulté regarder successivement toutes les parties de cette règle sans constater d'étrangeté ni éprouver de fatigue.

Remplaçons cette règle par ses deux perspectives prises des yeux comme point de vue, sur des tableaux quelconques ; il sera impossible d'obtenir une reconstitution stéréoscopique acceptable donnant l'illusion d'un objet réel ».

Faisons remarquer que, dans cette expérience, les points de vue des perspectives obtenues se trouvant, par rapport à l'objet, dans la même position que les yeux, la question se trouve dégagée de toute complication pouvant provenir d'une situation différente. C'est ainsi que dans l'examen des images, les yeux prenant de nouveau la place des points de vue, l'objet reconstitué géométriquement par les directions des rayons visuels a exactement les dimensions de l'objet réel et sa distance aux yeux est également la même. En d'autres termes, lorsque devant les yeux de l'observateur, on a supprimé l'objet réel et qu'on l'a remplacé par ses deux perspectives stéréoscopiques, rien n'est changé en ce qui concerne les différentes directions à donner aux rayons visuels pour examiner les divers points de l'objet virtuel ; l'angle de convergence des yeux pour l'examen d'un point déterminé est le même que pour l'objet réel ; la variation de cet angle pour passer de l'examen d'un point à celui d'un autre est aussi la même.

Les conditions relatives aux directions du regard sont identiques dans les deux cas et cependant il n'est pas possible d'obtenir l'illusion d'un objet réel.

Or, si nous diminuons progressivement la longueur de la règle, tout en maintenant son extrémité antérieure à la même distance des objectifs, l'expérience nous apprend que lorsque cette longueur a diminué jusqu'à une certaine valeur, l'illusion de l'objet réel peut être donnée par ses perspectives et continue à se produire pour des valeurs inférieures. Une conclusion découle naturellement de cette observation : tandis que, quelle que soit la profondeur d'un objet *réel*, la perception du relief est toujours possible, dans le cas d'un objet *stéoréoscopique*, cette profondeur ne peut dépasser une certaine valeur, pour la distance aux yeux supposée de 30 centimètres ; il existe pour elle un maximum au delà duquel la perception du relief n'est plus possible.

Au lieu de diminuer la longueur de la règle, faisons varier sa distance aux objectifs photographiques. L'expérience nous apprend, dans ce cas, que lorsque l'objet aura été suffisamment éloigné, ses perspectives stéréoscopiques pourront donner l'illusion d'un objet réel, quoique sa longueur n'ait pas changé. Ceci nous montre que le maximum de profondeur de l'objet reconstitué n'est pas absolu mais qu'il dépend de la distance aux yeux de cet objet.

L'existence d'un maximum de profondeur de l'objet reconstitué, au delà duquel on n'a plus l'illusion et l'existence d'une relation de ce maximum avec la distance aux yeux de l'objet reconstitué sont des faits d'expérience. Nulle vue théorique ne peut les détruire.

Il est à peine besoin de dire que, dans la pratique stéréoscopique, la notion seule d'un maximum de profondeur variable suivant la distance de l'objet serait d'un faible secours si on ne connaissait la valeur de ce maximum pour une distance donnée. Cette relation pourrait être déterminée par l'expérience, en faisant varier simultanément la profondeur de l'objet et sa distance aux points de vue. Mais on conçoit facilement quel labeur exigerait cette détermination. Aussi n'est-ce pas la méthode que *Cazes* a adoptée. Il a commencé par établir une interprétation théorique de l'existence du maximum de profondeur pour une distance donnée et de cette interprétation il a déduit une formule qui relie ce maximum à la distance. L'exactitude de cette relation ainsi établie a été vérifiée ensuite par un très grand nombre d'expériences (1).

Examinons donc maintenant l'interprétation théorique de *Cazes* :

« En regardant la règle, l'accommodation et l'angle de convergence varient simultanément quand nous passons du point le plus proche au plus lointain. Nous disons que ces deux grandeurs se correspondent constamment.

« De plus et surtout, en contemplant le point le plus rapproché, nous ne voyons pas nettement le point le plus éloigné et vice-versa.

« Lorsque, au contraire, on vient à remplacer la règle par ses deux perspectives, l'accommodation doit toujours se faire sur le plan des images; nous voyons avec la même netteté et simultanément les deux points extrêmes; l'accommodation reste fixe et ne peut pas correspondre constamment à l'angle de convergence qui varie. »

La seconde différence citée par *Cazes* (défaut de concordance entre l'angle de convergence et l'accommodation peut amener à une confusion.

(1) Ces expériences ne sont pas relatées dans son opuscule. Mais l'un de nous, collaborateur assidu de *Cazes*, peut se porter garant de l'exactitude de ce que nous avançons.

M. *Eijkman* y est tombé, cela ne fait aucun doute. On sait, en effet, que, par un entraînement de courte durée on peut sans difficulté accommoder pour une distance à laquelle est loin de correspondre l'angle de convergence des yeux et l'on peut être surpris de voir *Cazes*, si l'on ne pèse pas convenablement le sens de sa dernière phrase, s'arrêter sur une différence en apparence sans valeur.

C'est que, en réalité, il ne s'agit pas ici de concordance *absolue* de l'angle de convergence et de l'accommodation mais bien de la concordance des *variations* de ces deux valeurs. Du reste, un peu plus loin (p. 39) et à propos d'un autre ordre d'idées, *Cazes* s'exprime plus nettement en disant :

« Beaucoup de personnes peuvent, après un entrainement convenable, donner à l'accommodation et à la convergence des valeurs qui sont loin de se correspondre : à tel point qu'on peut arriver à accommoder pour 30 cent. en maintenant parallèles ou même divergents les axes des yeux. Mais ce que, croyons-nous, on ne peut obtenir, c'est de faire varier brusquement la convergence en maintenant constante l'accommodation et vice versa. L'indépendance des *variations* extrêmement rapides paraît impossible. »

Il résulte de cela que regardant par exemple le point le plus rapproché de l'objet reconstitué (que l'angle de convergence et l'accommodation se correspondent ou non), lorsqu'on passe brusquement au point le plus éloigné, la variation brusque de l'angle de convergence amène involontairement une variation de l'accommodation qui par suite ne correspond plus à la distance du plan de l'image (photographie) comme cela avait lieu primitivement. Si cette variation est trop accentuée, l'image devient subitement floue, ce qui est tellement éloigné de ce qui se passe dans la vision d'un objet réel, que toute illusion devient impossible.

L'hypothèse de *Cazes* consiste donc à admettre que le défaut d'illusion provient de ce que les conditions d'accommodation ne sont pas les mêmes que dans le cas de la contemplation d'un objet réel : 1° Dans le cas de la fixité du regard, vision nette de tous les points de l'objet reconstitué, alors que certains d'entre eux devraient être flous ; 2° dans le cas de la variation brusque de l'angle de convergence pour passer d'un point à un autre, vision floue de tous les points de l'objet y compris celui sur lequel vient de se porter le regard (1).

(1) Que la raison véritable du défaut d'illusion tienne à l'une ou à l'autre de ces deux différences ou à toutes les deux, cela n'a aucune importance pratique, car, que l'on s'appuie sur l'une ou sur l'autre, la relation entre le maximum de profondeur et la distance aux yeux qui en découle est toujours la même. Il serait facile de le démontrer, mais cela nous ferait sortir des limites du cadre de cette note.

Après avoir énoncé son hypothèse, *Cazes* ajoute très judicieusement :

« S'il n'existait pas de de tolérance dans l'accommodation, c'est-à-dire si on ne pouvait pas trouver deux points situés à des distances différentes de l'œil telles qu'en regardant l'un, l'autre paraisse encore net, la dimension en profondeur de l'objet reconstitué devrait être nulle ; l'objet devrait se réduire à un plan de front et la stéréoscopie n'existerait pas. »

L'auteur n'a en vue ici que la première des raisons auxquelles il attribue le défaut d'illusion. Nous écrirons à notre tour, comme pendant à cette phrase, ayant en vue la deuxième raison :

Si on ne pouvait trouver dans l'espace un point paraissant encore net alors que l accommodation ne correspond pas exactement à sa distance, l'angle de convergence ne pourrait varier dans la contemplation de l'objet reconstitué ; celui-ci devrait se réduire à un plan de front et la stéréoscopie n'existerait pas.

Or, l'expérience nous apprend que pour une accommodation donnée de l'œil correspondant à une distance donnée, nous voyons tout aussi nettement des points situés à une distance légèrement différente ou, en d'autres termes, qu'une tranche d'une certaine épaisseur d'un objet se comporte au point de vue de l'accomodation comme se comporterait un plan de front de cet objet ; et, comme conséquence de ce fait, que dans la contemplation d'une image située uniquement dans un plan de front, l'accommodation de notre œil peut varier dans une certaine limite sans que la netteté de cette image soit troublée.

Cela tient sans aucun doute à ce que lorsque l'image *rétinienne* d'un point, au lieu d'être également un point, est un cercle, nous la prenons pour un point tant que ce cercle ne dépasse pas certaines dimensions.

L'hypothèse nous amène donc à chercher quelle doit être la dimension maxima de ce cercle, car nous en déduirons facilement l'épaisseur maxima que doit présenter un objet suivant sa distance aux yeux, pour qu'il soit équivalent à un plan de front au point de vue de l'accommodation.

Nous dirons ensuite que, tant que l'objet reconstitué satisfera à la relation trouvée entre l'épaisseur maxima et la distance aux yeux, il se comportera comme un objet réel au point de vue de l'accommodation et l'illusion sera possible (1).

(1) Nous espérons que le lecteur arrivé à ce point de notre exposé sera déjà assez éclairé pour apprécier la nullité de l'argument suivant que M. *Eijkman* oppose à la théorie de *Cazes* (loc. cit.).

« Cazes établit, pour la vision monoculaire, la grandeur des cercles de confusion » que présentent les points pour lesquels l'œil n'accommode pas, et il trouve que dès » qu'ils dépassent certaines limites, ces cercles deviennent intolérables pour l'œil.

» En effet, si l'œil fixe un point donné, les points situés plus en avant ou plus en » arrière présentent des cercles flous ; Cazes définit la grandeur de ces cercles pour

Tout d'abord établissons la relation qui existe entre la profondeur (épaisseur) de l'objet, sa distance aux yeux et la dimension du cercle rétinien représentant l'image du point le plus reculé lorsque l'accommodation a lieu sur le point le plus rapproché. Considérons un œil et deux points A et B situés sur l'axe principal à des distances différentes.

Soient : o le diamètre de la pupille ;

φ' la distance du point nodal d'émergence à la rétine ;

ε le diamètre du cercle rétinien, image du point pour lequel l'accommodation n'a pas lieu ;

d la distance du point le plus rapproché au point nodal ;

p la distance entre les deux points ;

b la distance entre le point nodal et le foyer conjugué du point le plus éloigné :

Supposons, pour simplifier, que le point nodal d'émergence se trouve dans le plan de la pupille.

La considération des triangles semblables nous donne :

$$\frac{\epsilon}{o} = \frac{\varphi' - b}{b}$$

$$\epsilon = o\,\frac{\varphi' - b}{b}$$

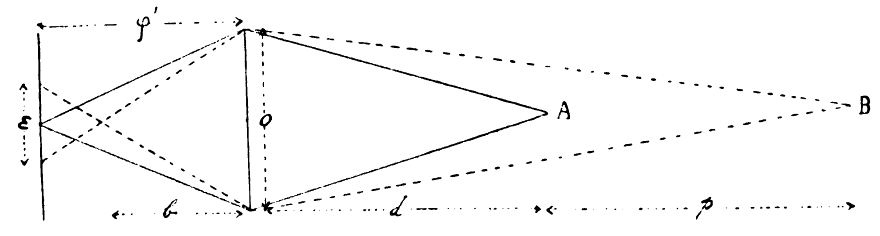
Exprimons cette relation en fonction de *p* et de *d*. La formule des lentilles nous donne :

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{\varphi'} = \frac{1}{f} \quad \text{et} \quad \frac{1}{d+p} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$$\text{d'où} \quad \frac{1}{d} - \frac{1}{d+p} = \frac{1}{b} - \frac{1}{\varphi'} = \frac{\varphi' - b}{\varphi' b}$$

$$\frac{\varphi' - b}{b} = \varphi' \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d+p} \right)$$

$$\epsilon = o\,\varphi' \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d+p} \right)$$



» des distances différentes et en conclut que si l'accommodation de l'œil est fixée sur un
» point donné, on ne peut voir avec netteté que les points qui ne diffèrent que très peu
» du premier en profondeur. Or, on remarquera tout de suite que ces expériences sont
» faites avec un seul œil et qu'il n'y est pas question de convergence ; il reste difficile
» de savoir comment on pourrait calculer de cette observation les relations de l'accom-
» modation à la convergence, si la convergence manque entièrement. »

Si nous avions supposé que l'œil accommode sur le point le plus éloigné, le cercle rétinien donné par le point le plus rapproché est de même dimension que celui donné par le point le plus éloigné dans le cas précédent. En effet :

Soit a la distance entre le point nodal et le foyer conjugué du point le plus rapproché :

Nous avons :

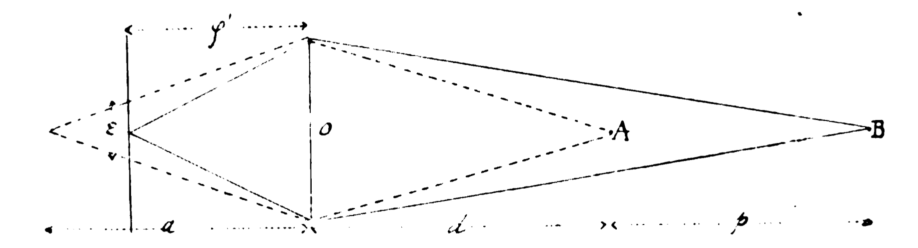
$$\epsilon = o \frac{a - \varphi'}{a}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{a} = \frac{1}{f'} \text{ et } \frac{1}{d+p} + \frac{1}{\varphi'} = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{d} - \frac{1}{d+p} = \frac{1}{\varphi'} - \frac{1}{a} = \frac{a - \varphi'}{a\,\varphi'}$$

$$\frac{a - \varphi'}{a} = \varphi' \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d+p} \right)$$

$$\epsilon = o\,\varphi' \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d+p} \right)$$



Pour que les points A et B paraissent nets tous les deux, il faudra que ϵ soit au plus égal à une certaine valeur que nous n'avons qu'à déterminer par l'expérience.

Si l'on prend, comme l'a fait *Cazes*, un objet constitué par « deux cheveux en croix dans deux plans différents, comme deux fils croisés d'un réticule » placés l'un derrière l'autre à une distance p de 3 centimètres ; « Fermant un œil, de l'autre on regarde le point de croisement apparent des deux cheveux, on constate alors, si l'on est assez loin, que les cheveux paraissent dans le même plan et qu'on ne peut savoir si on accommode sur l'un ou sur l'autre. On se rapproche lentement jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'en accommodant sur le premier, l'autre commence à perdre de sa netteté. On mesure alors la distance d de l'œil au premier cheveu ». *Cazes* a trouvé dans ces conditions une valeur de d égale à 30 centimètres

(à 1/20e près tout au plus), Si nous portons ces valeurs de *d* et de *p* dans la relation que nous avons établie entre ϵ, *d* et *p*, nous aurons :

$$\epsilon = o\,\varphi' \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{33}\right)$$

ce qui représente la valeur maxima que peut avoir ϵ, pour que nous prenions le cercle pour un point.

Soit maintenant un autre objet d'une profondeur *p'*. Il nous est facile de calculer la distance à laquelle il doit être pour que ϵ atteigne, sans la dépasser, la valeur déterminée par l'expérience : Nous écrirons, en supposant que le diamètre de la pupille n'a pas changé :

$$\epsilon = o\,\varphi' \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{33}\right)$$

et, puisque ϵ satisfait aussi à la relation suivante :

$$\epsilon = o\,\varphi' \left(\frac{1}{d'} - \frac{1}{d'+p'}\right)$$

il vient :

$$o\,\varphi' \left(\frac{1}{d'} - \frac{1}{d'+p'}\right) = o\,\varphi' \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{33}\right)$$

$$\frac{1}{d'} - \frac{1}{d'+p'} = \frac{1}{30} - \frac{1}{33}$$

Pour un autre objet d'une profondeur *p''*, nous aurons :

$$\frac{1}{d''} - \frac{1}{d''+p''} = \frac{1}{30} - \frac{1}{33}$$

et ainsi de suite.

Cette relation entre *p* et *d* peut être également mise sous la forme

$$p \leqq \frac{d^2}{330-d}$$

qui rend plus facile le calcul de la profondeur maxima que peut présenter un objet en fonction de la distance à laquelle il se trouve de l'œil, pour qu'il se comporte comme un plan de front au point de vue de l'accommodation.

Il est évident que cette formule correspond à l'œil de *Cazes* et qu'elle pourra être différente (par le chiffre du dénominateur) pour d'autres observateurs. Néanmoins l'usage a démontré qu'elle était d'une application très générale. En résumé, tant que, pour l'objet reconstitué, la distance de son premier plan de front aux yeux et sa profondeur satisferont à la relation

$$p \leqq \frac{d^2}{330-d}$$

on ne pourra s'apercevoir qu'il existe une différence au point de vue de

l'accommodation entre la contemplation de cet objet reconstitué et celle d'un objet réel.

De nombreux essais ont montré que si p a une valeur sensiblement supérieure à $\frac{d^2}{330 - d}$ l'illusion d'un objet réel devient très difficile. Ils ont par cela même prouvé que l'interprétation donnée de ce défaut d'illusion correspondait bien à la réalité.

Voilà donc la relation qui doit exister entre la position et la profondeur de l'*objet reconstitué*. Est-ce à dire que cette même relation doit exister entre la profondeur d'un *objet réel* et sa distance aux points de vue lorsqu'on réalise ses perspectives stéréoscopiques ? *Oui*, si l'écartement des points de vue est égal à celui des yeux, puisque la profondeur de l'objet réel est la même que celle de l'objet reconstitué et que la distance du premier aux points de vue est la même que la distance du second aux yeux. *Non*, si l'écartement des points de vue est différent de celui des yeux, parce que l'objet reconstitué n'a plus la profondeur de l'objet réel et n'occupe plus, par rapport aux yeux, la position qu'occupait l'objet réel par rapport aux points de vue, et que ce n'est, en définitive, que la profondeur et la situation de l'objet reconstitué qui entrent en cause.

Il est néanmoins très facile d'établir la relation qui s'applique à l'objet réel dans le cas d'un écartement des points de vue différent de celui des yeux. Nous savons que la profondeur p de l'objet reconstitué et sa distance aux yeux d, sont à la profondeur P de l'objet réel et à sa distance aux points de vue D, ce que l'écartement Δ des points de vue est à l'écartement δ des yeux.

$$\frac{D}{d} = \frac{P}{p} = \frac{\Delta}{\delta}$$

d'où :

$$d = \frac{D\,\delta}{\Delta} \text{ et } p = \frac{P\,\delta}{\Delta}$$

Introduisons ces valeurs dans $p \lesseqgtr \frac{d^2}{330-d}$

Il vient :

$$P \lesseqgtr \frac{D^2}{330\,\Delta - D}$$

et faisant $\delta = 6_{cm},6$.

$$P \lesseqgtr \frac{D^2}{50\,\Delta - D}$$

Cette relation indique d'une manière plus générale que la précédente $\left(p \lesseqgtr \frac{d^2}{330 - d}\right)$ les conditions dans lesquelles doivent être réalisées les

perspectives stéréoscopiques d'un objet de profondeur P pour que l'illusion stéréoscopique soit possible. Elle nous montre qu'à la notion de maximum de profondeur d'un objet ou de minimum de sa distance aux points de vue, peut se substituer celle d'un *maximum d'écartement des points de vue*. L'importance de cette nouvelle notion ne peut échapper à personne. Elle fait voir que par l'emploi d'un écartement des points de vue inférieur à celui des yeux, il devient possible de stéréographier un objet de profondeur donnée à une distance inférieure à celle qui serait exigée par l'emploi d'un écartement égal à celui des yeux.

Comme conclusion pratique nous dirons :

Soit un objet de profondeur donnée. Deux cas peuvent se présenter :

1° L'opérateur est libre de faire varier à son gré la distance de cet objet aux points de vue (objectif photographique, ampoule). Il peut alors employer l'écartement des points de vue qu'il lui plaira, à la condition d'opérer à une distance satisfaisant à la relation $P \leqq \frac{D^2}{50\,\Delta - D}$

2° L'opérateur n'a pas le choix de la distance. Dans ce cas, c'est l'écartement des points de vue qui doit être choisi de manière à ce qu'il satisfasse à la relation précédente. Il arrivera fréquemment, dans le cas de la radiographie, qu'il ne peut être égal à celui des yeux.

Puissent ces quelques lignes avoir jeté une clarté suffisante sur un point théorique de la stéréoscopie si mal interprété en général et cependant si simple ! Puissent-elles aussi, par la même occasion, rendre M *Eijkman* un peu plus prudent à l'avenir dans ses critiques.



De l'emploi des rayons de Rœntgen dans l'examen du segment abdominal.

Par MM. **C. COMAS** et **A. PRIO** (de Barcelone).

(Suite).

L'association de la radioscopie au cathétérisme a aussi été essayée, mais elle n'a pas ici l'importance qu'elle offre dans l'examen de l'estomac. D'un autre côté, on a vérifié par des expériences faites sur le vivant et sur le cadavre *(Schule)*, que la sonde s'enroule généralement dans l'ampoule rectale et l'S iliaque, et n'atteint jamais le colon descendant. Nous avons déjà parlé en traitant de l'exploration gastrique, des tentatives de cathétérisme automatique du tube digestif faites avec succès par *G. Scheltema*; en réalité, ce serait une bonne ressource pour donner une idée du cours total du tube digestif, et spécialement du trajet correspondant à l'intestin grêle, et aussi pour localiser certaines lésions, si le procédé pouvait s'appliquer avec facilité d'une façon courante, mais jusqu'à présent nous ignorons si son emploi s'est vulgarisé en clinique.

Quant à la préférence qu'on doit concéder à la radioscopie comme quelques-uns *(Destot)* l'admettent, nous croyons qu'il est de notre devoir de dire ici la même chose encore que pour l'exploration de l'estomac; les deux méthodes sont utiles et il convient de les combiner, d'autant plus que les progrès techniques permettent d'obtenir actuellement des radiographies très détaillées et ont fait disparaître pour ce motif les inconvénients qu'on attribuait au commencement à ce dernier procédé. Il serait à désirer que la radiographie stéréoscopique, qui peut fournir beaucoup plus de détails que la radiographie simple, s'étendit à ces cas; *E. Lang* l'a utilisée pour le diagnostic d'une *sténose* du cœcum.

Au moyen des ressources techniques indiquées, il a été possible d'obtenir un grand nombre de détails sur la forme et la situation de l'intestin, et sur sa motilité et son fonctionnement, à l'état normal et pathologique. La topographie de l'intestin *(Rieder)*, et spécialement celle de l'intestin grêle, a été encore l'objet de nombreuses recherches, car la position de cet organe varie beaucoup.

Le passage du duodénum au jejunum n'est pas visible sur les radiographies; le jejunum et l'iléon occupent généralement dans les épreuves le centre de la cavité abdominale inférieure et sont entourés complète-

ment par le gros intestin, sans qu'on puisse distinguer la séparation entre eux : leur image est difficile à déterminer (à cause de leur contenu peu abondant, de la rapidité des mouvements et des parois cylindriques et lisses); dans quelques cas, on observe quelques-unes des anses de l'iléon dans le pelvis, et dans d'autres l'embouchure de l'intestin grêle dans le cœcum, point très irrégulier dans sa forme et sa situation. Le colon, d'une longueur variable, se distingue à la radiographie par les sinus placés parallèlement entre eux, et qui présentent de fréquentes anomalies de situation dues au corset et à la pression exercée par l'intestin grêle. Le cœcum est très variable en longueur et en forme, se montrant sous l'aspect d'un cône tronqué; il se distingue facilement par ses sinuosités, et se reconnait à la radiographie par sa figure caractéristique en forme d'ampoule; la valvule iléo-cœcale n'est pas visible. *Rieder* dit que l'appendice n'est pas visible non plus, mais nous avons déjà dit que *Béclère* a pu en obtenir une image dans un cas. Lė pli de séparation du cœcum et du colon se voit généralement avec clarté.

Le colon ascendant correspond à la région lombaire et à l'hypocondre droit jusqu'à ce qu il ait atteint la face inférieure du foie; les anses de l'intestin grêle qui le couvrent n'empèchent généralement pas son examen radiographique; sa courbure droite s'observe aussi clairement, mais dans quelques cas elle est recouverte par le foie. Il est très nécessaire de se rappeler sa position normale et la possibilité d'une ectopie qui peut induire en erreur d'interprétation (cas de *Béclère* d'un soi-disant abcès gazeux sous-phrénique), par interposition de cet angle colique entre le foie et le diaphragme. Le colon transverse n'est pas généralement horizontal chez l'adulte et ses anomalies de forme et position sont très fréquentes; spécialement chez les femmes, dans quelques cas, il peut descendre jusqu'au petit bassin, en raccourcissant extraordinairement l'espace intermédiaire entre la courbure droite et la gauche; d'autres fois il forme une double courbure, ou une grande anse qui atteint la région cardiaque; on a décrit des formes en V, U, W, M et S (*Gérard, Rieder*, *Grœdel,* etc.), qu'on ne peut considérer comme entéroptosiques et qui sont à peine influencées par l'état de plénitude ou de vacuité; sur la radiographie on voit seulement une ou deux des trois séries de sinuosités qui la forment *(Rieder).*

Cerné et Delaforgue indiquent, cependant, que, en position horizontale du patient, cette partie du côlon est vraiment transverse, avec son angle droit un peu plus élevé.

Dans la plupart des cas d'affections organiques de l'intestin, nous avons observé une tendance à l'inclinaison franche du côlon transverse de droite à gauche, s'élevant de telle façon que l'angle colique gauche

se trouve plus haut que le droit; et par contre on peut observer une inclinaison dans le sens contraire (l'angle droit plus haut que celui de gauche) chez des malades atteints d'affections gastriques.

La courbure colique gauche est plus fixe que celle de droite et forme un angle plus aigu, selon la description de *Rieder*, bien que, en réalité, ce dernier signe soit loin d'être constant. Le colon descendant, recouvert fréquemment par des anses de l'intestin grêle, et l'S iliaque, formant deux branches colique et rectale, peuvent se distinguer avec tous leurs détails sur le cliché; l'S iliaque peut dépasser la ligne moyenne *(Rieder)*, mais ce détail n'a pas une grande importance pratique, puisque les anomalies sont très fréquentes.

Le rectum est aussi facilement reproduit sur le cliché. Au moyen de lavements bismuthés, il est possible d'avoir une idée complète de la situation, de l'extension et du calibre de tout le rectum. *Holzknecht* a indiqué qu'avec cette méthode il est aussi possible de reconnaître le météorisme, caractérisé par la présence de grandes bulles de gaz dans le côlon, et d'autres plus petites dans l'intestin grêle. Ce même auteur décrit également la variabilité de forme et de position du côlon transverse, seulement fixé par ses deux angles, dont le droit est plus bas que le gauche; *Grœdel* indique aussi que la courbure gauche est généralement plus haute que celle de droite.

Leven et *Barret* ont appelé l'attention sur la signification du point de Mac-Burney, occupé dans quelques cas par le pylore et qui ne correspond pas par conséquent à une localisation intestinale exacte; la valeur clinique de cette observation est grande pour le diagnostic différentiel de l'appendicite.

L'appendice, dans le cliché obtenu par *Beclère* chez une jeune fille de 22 ans, se détache de la partie inférieure du cylindre cœcal sous la forme d'un ruban ondulé qui se dirige vers le haut et en avant dans le petit bassin.

Des observations de *Destot* sur la statique du gros intestin, il convient de rappeler celles qui se rapportent à la physiologie du cœcum; le bismuth arrive au cœcum après trois heures, mais l'évacuation est très irrégulière et en relation avec la contractilité des parois abdominales et avec les altérations de position du côlon; il peut tarder deux et trois heures à se vider; cet arrêt dans le cœcum, de même que celui qui a lieu dans l'S iliaque, explique la plus grande fréquence des localisations pathologiques dans ces deux points; par contre, la situation anomale du colon transverse peut influer sur le diaphragme et occasionner des désordres respiratoires et cardiaques. La connaissance exacte de la position du colon transverse est de grand intérêt pour les gynécologues

(Determann et *Weingärtner)*; de même pour ce que nous avons déjà dit, il s'ensuit qu'il n'est pas possible de faire un bon massage intestinal sans un examen radioscopique préalable qui détermine et précise la position du colon comme l'indique parfaitement *Albers-Schönberg*; il est possible au contraire avec son aide de masser directement chaque portion de l'intestin et de vérifier la progression des matières qu'elle contient.

D'après *Rieder*, la motilité de diverses régions de l'intestin était peu connue jusqu'à ce que les rayons X aient permis de l'étudier avec une plus grande exactitude.

Celle de l'intestin grêle est d'un examen plus difficile, car il est beaucoup plus mobile que le gros intestin, le parcours des matières dans le premier a lieu en 2 à 6 heures, tandis que pour le gros intestin il faut normalement de 20 à 24 heures. Des cas anormaux existent, comme par exemple dans l'entéroptose ; dans ce cas les premières matières n'atteignent le côlon qu'après 12 heures. Les aliments restent très longtemps dans le cœcum (*Rieder*, *Destot*, *Groedel*, etc); on peut aussi trouver des matières retenues dans le colon, l'S iliaque et le rectum ; le contenu intestinal n'avance pas en colonne serrée *(Kraus)*. Les anomalies de situation influent sans doute également sur la progression du contenu. On n'observe pas de différences essentielles dépendant de la qualité des aliments *(Rieder)*.

Cerné et *Delaforgue* indiquent une période de quatre heures et demie, pour que le bismuth s'accumule dans les dernières portions de l'intestin grêle et occupe en partie le cœcum et évaluent le temps qu'il emploie à parcourir tout le tube digestif de 18 à 24 heures. *Leonard* a fait une étude complète du péristaltisme intestinal en tenant compte de la relation qui existe entre la forme de l'intestin et l'activité fonctionnelle ; le péristaltisme de l'intestin grêle et celui du gros intestin sont différents ; dans le côlon, chaque grande contraction péristaltique est précédée d'autres contractions secondaires qu'on peut seulement observer sur de très bons clichés, au moyen de projections instantanées ; dans toute la longueur du colon, le contenu va en se segmentant, ce que l'auteur attribue aux réabsorptions qui ont encore lieu dans cette partie. Dans les entéroptoses, plus fréquentes du côté droit, le péristaltisme ne paraît pas être influencé. *Hessmann* a étudié très récemment le fonctionnement du colon durant la défécation, et a observé dans un cas la progression de la colonne fécale de 3 cm. ; ce que *Holzknecht* n'admet pas, car selon ce dernier auteur, la segmentation brusque ne dure que trois secondes.

Les applications cliniques de l'exploration par les rayons doivent être également très intéressantes, comme on peut le déduire de l'importance des études et des progrès réalisés sur le terrain technique,

anatomique et physiologique. Pour l'examen et la localisation des corps étrangers en premier lieu, elle est d'une utilité évidente ; une grande partie de ce qui a été exposé, en parlant de l'exploration de l'abdomen en général et de l'exploration locale de l'estomac, peut s'appliquer ici. Les corps étrangers métalliques sont facilement visibles ; les corps transparents (fragments d'os, etc.) sont plus difficiles à apprécier, mais si on donne des lavements au bismuth, ou si on administre des bouillies bismuthées, selon qu'on soupçonne le corps étranger retenu dans la partie la plus haute ou la plus basse du canal intestinal, il sera possible dans quelques cas (tout comme dans le cas de corps étrangers retenus dans l'œsophage), à cause de l'espace clair qui reproduit la forme du corps étranger, quand celui-ci est entouré par le mélange opaque bismuthé, de reconnaître la localisation du corps cherché. Les corps étrangers peuvent rester très longtemps retenus dans l'intestin sans provoquer des accidents importants ; nous avons pu vérifier fréquemment le séjour de ceux-ci pendant des semaines et des mois ; chez un enfant en bas âge, une épingle de 10 cm. de longueur demeura plus de deux mois dans le canal intestinal, sans provoquer aucun accident ; elle fut expulsée à la fin, d'une manière spontanée par le rectum ; cette tolérance, que nous avons également observée dans un autre cas, et qui est aussi consignée par *Abadie*, s'explique par la marche de l'épingle dans l'intestin avec la tête dirigée vers le bas.

Dans d'autres cas, l'insufflation par le rectum pourrait être d'un grand avantage.

Pour le diagnostic et l'étude de nombreuses affections intestinales, l'exploration radiographique est de première importance : les sténoses, invaginations, torsions, tumeurs, la maladie de Hirschsprung, les ectopies, et l'entéroptose, les brides cicatricielles, les adhérences, les processus inflammatoires, les entérolithes, etc. (*Rieder*, ***Holzknecht***, ***Albers-Schönberg***, *Jolasse*, *Lang*, ***Friedel***, *Destot*, *Hartz*, ***Bermett***, ***Leven*** et *Barret*, *Béclère*, etc.), peuvent être reconnus, étudiés et localisés avec une plus grande facilité qu'avec les méthodes ordinaires d'investigation clinique. Spécialement, l'ectopie du colon, l'obstruction, l'appendicite, les tumeurs et les entérolithes, ont été l'objet de longues et fructueuses explorations. Selon *Jollasse* (1908), l'ectopie du colon et l'obstruction offrent d'intimes relations déjà signalées par *Glénard* ; les anomalies topographiques de l'intestin ne déterminent pas toujours cependant des désordres cliniques ; au moyen de l'exploration radiographique, on ne facilite pas seulement le diagnostic, mais encore le traitement qui vise à déplacer par le massage les matières endurcies ; en même temps, on reconnait les origines de l'affection (descente du colon, adhérences

gastriques ou intestinales, ulcérations, etc.) *Hartz*, dans son étude sur l'obstruction, surtout dans les cas d'étiologie douteuse, se déclare décidément partisan de l'exploration par les rayons, qui permet l'emploi opportun ; spécialement l'entéroptose est seulement diagnosticable avec cette méthode. *Determann* et *Weingärbner* ont pu demontrer la situation anormale du colon tranverse, avec ou sans descente d'autres organes, dans ces cas qui sont fréquents chez des individus nerveux et anémiques. *Albers-Schönberg* fait observer l'importance de cet examen pour l'application d'un massage bien dirigé.

La question de l'appendicite et des calculs appendiculaires a été aussi traitée en détail par *Marie*, *Weisflog*, *Fittig*, *Béclère*, etc.

Les calculs intestinaux ou entérolithes, qui selon *Marie* peuvent être attribués à des matières alimentaires ou à des dépôts de matières organiques ou minéraux, sur des corps étrangers, calculs biliaires, etc., sont d'un volume très variable, et généralement transparents ; ils peuvent être signalés dans quelques cas par l'obstruction intestinale qui arrête le cours du bismuth. Leur opacité dépendra, naturellement, de leur composition chimique. *Fittig* et *Weisflog* signalent que les calculs appendiculaires peuvent être une cause d'erreur, étant pris pour des calculs uretéraux. Ces deux auteurs, séparement, ont observé un cas d'abcès péri-typhlique, qui fut diagnostiqué comme péri-néphrétique, et où il s'agissait d'un calcul situé latéralement à côté de la crête iliaque, ce qui avait pu induire en erreur, ayant en compte la situation variable de l'appendice.

En général, les calculs intestinaux sont très transparents, mais *Béclère* publie un cas dans lequel l'image de l'entérolithe était aussi opaque que celle d'un calcul oxalique du rein ; il s'agissait d'un calcul péritonéal de la paroi du cœcum, qui simulait rœntgénographiquement un calcul urinaire, chez un malade atteint d'appendicite chronique sur des clichés avec entérolithes ; nous avons pu vérifier que dans certains cas ces calculs peuvent fournir des images suffisamment intenses par être nettement visibles.

Bennett mentionne l'importance de l'examen par les rayons pour éviter certaines erreurs qui peuvent faire croire à des processus localisés dans les voies urinaires ou dans les os du bassin (calculs urétéraux, néoplasies des os, etc.)

Quand à nous, nous pouvons mentionner un cas très instructif ; il s'agissait d'un malade, avec un abcès ouvert dans la fosse iliaque droite, sans antécédents ni symptômes d'affection intestinale, qu'on croyait atteint de carie de l'os iliaque ; on injecta par un grand trajet fistuleux le mélange de *Beck*, et l'on vit clairement que l'os iliaque était sain et que

le trajet fistuleux ne partait pas de ce point. Quand on fit l'opération, après avoir accepté le diagnostic d'abcès péri-typhlique, on trouva dans l'appendice, presque complètement détruit, plusieurs calculs encore imprégnés du mélange bismuthé, qui à cause de sa plus grande opacité avait empêché de reconnaître la présence de ces corps étrangers.

Comme nous l'avons déjà indiqué, la localisation de la région pylorique, qui peut occuper le point de *Mac-Burney*, simulant une fausse appendicite *(Leven* et *Burret)* est aussi d'une grande importance; cette localisation, chez des dyspeptiques avec type pylorique, permet d'établir le diagnotic différentiel.

Certains rétrécissements intestinaux, dans la période où ils ne peuvent pas encore être reconnus cliniquement *(Destot)*, parce qu'il s'agit de rétrécissements incomplets provoqués par des adhérences consécutives à des traumatismes, à des processus inflammatoires des annexes, et accompagnés fréquemment de désordres gastriques, se diagnostiquent parfaitement au moyen des rayons Rœntgen.

Le colon rempli de gaz peut encore provoquer des désordres gastriques Dans beaucoup de cas, nous avons pu localiser la situation et l'extension de ces rétrécissements, et fournir au chirurgien des détails précieux pour intervenir avec succès ainsi que dans l'étude des tumeurs intestinales, spécialement celles du rectum. La validité de l'exploration par les rayons X, au point de vue diagnostique et thérapeutique, est donc inestimable.

C). — Organes annexes.

Nous signalerons très brièvement ce qui se rapporte à l'exploration des organes annexes de l'appareil digestif, puisque les résultats obtenus sont très connus et aussi parce qu'on a peu fait dernièrement sur ce terrain. L'exploration du foie et des calculs biliaires mérite d'être étudiée spécialement; nous dirons quelques mots sur le pancréas et sur la rate, englobant ce dernier organe dans ce chapitre pour ne pas en former un nouveau et suivant une ancienne coutume d'anatomie descriptive. L'utilité apportée par l'examen rœntgénique à la Médecine et à la Chirurgie dans l'étude diagnostique des processus qui peuvent affecter les viscères mentionnés ci-dessus nous obligent à prêter une attention particulière à son étude dans les limites que permet l'étendue du présent travail.

Béclère, *Köhler*, *Amburg*, *Albers-Schönberg* et quelques autres ont consacré de nombreux travaux à l'exploration radioscopique et radiographique du foie, de la vésicule biliaire et à la recherche des calculs hépatiques.

Les différentes parties du foie se présentent d'une façon très différente à l'exploration et elles ne sont pas également accessibles à cette exploration ; la face supérieure se présente dans des conditions beaucoup plus favorables que l'inférieure, et nous avons déjà indiqué antérieurement (1re partie) l'importance de l'étude de la forme et des mouvements de la voûssure droite du diaphragme pour l'étude des nombreux processus de la face supérieure du foie, avec laquelle cette voûte est intimement en relation.

De cette face supérieure la portion périphérique est accessible ordinairement à la percussion et à la palpation et par conséquent son exploration rœntgénique n'offre pas autant d'intérêt, mais la portion centrale est explorable seulement par les rayons Rœntgen, en se détachant en forme de voûte sur la transparence pulmonaire ; la radioscopie et l'orthorentgénographie permettent de reconnaître avec exactitude sa forme et sa hauteur absolue et relative par rapport à la moitié gauche du diaphragme. La face inférieure est plus facilement accessible à l'exploration et on apprécie, dans quelques cas, le contour antérieur obliquement dirigé de haut en bas et de gauche à droite ; la dilatation gazeuse, naturelle ou artificielle de l'estomac facilite l'examen *(Béclère)*; chez des individus émaciés ou chez les enfants on l'observe parfois nettement, sans que cette circonstance soit nécessaire.

En parlant du diaphragme nous avons dit aussi que, dans certains cas, le bord inférieur du foie peut apparaître ectopié en apparence par suite des mouvements respiratoires dans certains processus des organes thoraciques *(Eisenmenger, Kienböck)*.

Nous avons pu l'apprécier dans quelques cas. *Eid* l'a aussi observé chez un enfant : il a présenté au Congrès de Paris, de 1910, la radiographie de ce cas dans lequel le bord inférieur du foie se dessinait avec une grande netteté. D'un autre côté, il indique qu'il n'a pas obtenu de résultats favorables avec l'insufflation de l'estomac au moyen de l'acide carbonique.

Au commencement, on employait généralement pour l'exploration du foie (excepté dans le cas de recherche des calculs) l'exploration avec l'écran, mais postérieurement les progrès techniques ont permis sa reproduction photographique sur le cliché. Différents auteurs l'ont obtenue avec netteté totale ou partielle. *A. Köhler*, quand il présenta, en 1908, ses clichés du foie, communiqua le procédé qu'il faut suivre pour obtenir ce résultat ; pour y arriver il faut placer le tube de façon à ce que les rayons émis soient tangents à la surface du foie dans la plus grande partie de son étendue ; on obtient ainsi la reproduction des bords supérieur et inférieur ; le foie présente la figure d'un coin dont

l'ombre augmente graduellement sans limite précise depuis le bord inférieur jusqu'au supérieur.

En plaçant le tube à la hauteur de la 6[me] ou de la 7[me] vertèbre dorsale, les conditions de l'examen, comme l'admet *Köhler*, sont les plus favorables, car les rayons traversent le foie dans son plus grand diamètre; la projection doit être antérieure, et doit s'obtenir debout, et en repos respiratoire. A l'état pathologique, quand il y a tuméfaction de tout l'organe, la reproduction de tout le foie est plus facile ; dans la collection de radiographies exposées dans l'Exposition du Congrès figure celle d'un cas d'hépatomégalie (garçon de 17 ans), dans laquelle les contours de l'organe sont reproduits avec toute netteté, et on peut étudier parfaitement la forme et l'aspect de l'organe, les contours reproduisent la forme normale du foie, un peu allongée, sans bosses et d'une nuance uniforme, d'où l'on peut déduire qu'il s'agissait d'une hypertrophie de l'organe et non pas d'une néoplasie comme on l'avait supposé cliniquement. La projection dans ce cas, abdominale, fut également normale au foie, sans avoir recours par conséquent à la projection oblique de *Köhler*, qui doit forcément causer une déformation assez marquée de l'image.

En sachant adapter la technique à chaque cas spécial, et en ayant recours à la radioscopie ou à la radiographie, à la projection oblique ou à la normale, à l'examen dans les différentes positions du corps, on obtient des résultats très importants par l'exploration du foie, à ce point qu'on peut affirmer que l'examen physique de cet organe ne peut être complet si on ne pratique pas l'exploration rœntgénienne qui est fréquemment le seul moyen de constater avec exactitude l'existence de divers processus qui peuvent l'affecter *(Béclère)*.

Les praticiens qui ont pu se convaincre des avantages que donne ce moyen moderne d'exploration, et qui ont publié des cas cliniques très intéressants, sont nombreux ; *Tuffier* publia un cas d'abcès gangréneux du foie dont la situation exacte et les dimensions purent être déterminées au moyen de la radiographie, qui permit de pratiquer avec sécurité l'intervention ; *Bouchard* et *Claude* ont indiqué la possibilité de reconnaitre les kystes hydatiques par l'apparition d'une zone claire entourée d'un contour sphérique. *Eid* expose un cas diagnostiqué de lithiase urinaire et plus postérieurement un autre dans lequel on put diagnostiquer par l'exploration un abcès du foie qui fut immédiatement constaté par la ponction. En général, les abcès de la face convexe se montrent clairement.

L'augmentation de volume de tout le foie, par congestion, hyperplasie, n'élève pas les contours du diaphragme, ou il le fait d'une manière régulière, sans le déformer (*Béclère)* ; c'est seulement dans le cas de néoformations, de collections purulentes, de kystes hydatiques, de

tumeurs solides, que s'élève la partie centrale de la voûte. Il faut rappeler que ceci peut aussi avoir lieu dans certaines affections du thorax ; récemment nous l'avons observé chez une femme tuberculeuse.

Dans quelques cas, la déformation du bord inférieur du foie indique aussi l'existence d'une néoformation ou d'une tumeur liquide ou solide de cette partie de l'organe.

Il ne faut non plus oublier les anomalies de forme et de situation du foie. Dans le cas d'inversion viscérale totale (de *Smirnoff*) déjà cité, le foie apparaissait situé à gauche du corps. Beaucoup d'autres cas d'un même genre ont été publiés.

La vésicule biliaire et les voies biliaires ne se montrent sur le cliché que dans des conditions spéciales. Cependant, déjà en 1898, *Gaimard* indiqua la possibilité d'obtenir l'image radiographique de la vésicule, en plaçant une pellicule sur la paroi latérale de l'abdomen au niveau des fausses côtes ; il apparait une ombre claire, piriforme, due d'après cet auteur aux liquides que la vessie contient normalement et à la composition de sa membrane, dans laquelle l'analyse chimique a démontré l'existence d'acide taurocholique (imperméable aux rayons Röntgen à cause du soufre qu'il renferme). A l'état pathologique, la reproduction radiographique de la vésicule biliaire a été observée dans quelques cas, et, pour ce qui nous concerne, nous pouvons affirmer l'avoir vue aussi. *Albers-Schönberg* présenta au 73e Congrès de Médecine de Hambourg (1901) une radiographie sur laquelle se dessinait la vésicule biliaire. *Tuffier* et *Aubourg* ont publié récemment une radiographie de la vésicule biliaire, qui permit d'établir le diagnostic différentiel entre des calculs biliaires et un épithélioma. Le diagnostic de lithiase avait été établi cliniquement ; sur la radiographie on observa au-dessous des côtes l'image de la vésicule biliaire augmentée de volume, ce qui fit croire à un processus néoplasique. L'opération confirma ce résultat. Les cas ne sont pas très fréquents, mais vu qu'à l'avenir les progrès de la technique les feront moins rares, on peut déjà affirmer aujourd'hui, avec *Maingot*, que l'exploration clinique des voies biliaires ne peut être complète sans l'examen radiographique.

La recherche des calculs biliaires a toujours été un point très étudié et discuté, sans qu'il soit encore résolu complètement. La radiographie des calculs démontre que selon leur composition chimique, on peut reproduire leur image avec plus ou moins de clarté sur le cliché. Toutes les analyses faites dans ce sens sont d'accord là-dessus avec quelques insignifiantes variations (*Buguet* et *Gascard*, *Gaimard*, *Gilbert*, *Fournier*, *Oudin*, *Beck*, *Gross*, *Alexandri* et *Dalla Vedova*, *Béclère*, *Maingot*, etc.). Ces auteurs signalent que les calculs de cholestérine pure sont invisibles et qu'une condition essentielle pour que la reproduction

radiographique des calculs biliaires soit possible, c'est qu'ils renferment une certaine quantité de sels de chaux. Cependant cette affirmation n'est pas toujours exacte, comme nous avons pu le voir dans nos essais faits avec des calculs isolés ; déjà, en 1897, *Gilbert, Fournier et Oudin* indiquèrent que les calculs riches en pigments étaient beaucoup plus visibles ; *Gaimard* et d'autres auteurs mentionnent aussi ce fait ; quant à nous, nous pouvons assurer, d'après les analyses faites par l'illustre chimiste et pharmacien, *Dr Oliver Rodès*, qu'il existe un pigment, la biliverdine, qui les rend beaucoup plus opaques à l'irradiation ; les calculs qui la contiennent sont parfaitement visibles, plus que ceux qui contiennent des sels de chaux ou d'autres composés (urobiline) ; par contre, ceux formés d'urobiline et de phosphate de chaux sont les plus transparents.

Les cas positifs obtenus sur le vivant sont rares ; dans la première communication de *Beck* (1900) en figurent seulement 2 sur 28 cas suspects examinés; postérieurement, cet auteur en a publié quelques autres isolés.

D'autres (*Albers-Schönberg*, *Mauclaire* et *Infroit*, *Treplin*, *Holland*, *Gottschalk*, etc.), ont aussi communiqué des cas positifs, mais tous et beaucoup d'autres qui ont essayé l'exploration rœntgénique de la lithiase biliaire (*Weis*, *Coen*, *Guilloz*, *Louis*, etc.), ont eu des résultats négatifs dans un beaucoup plus grand nombre de cas.

En outre, comme l'indiquent *Louis* et *Yagüe*, la radiographie n'a pu expliquer dans quelques cas l'erreur clinique commise en prenant pour des calculs des kystes hydatiques ou des adhérences de cicatrices.

La difficulté de l'examen radiographique (*Beck* et d'autres) dépend, outre de la transparence relative des calculs, de l'opacité du foie et des mouvements respiratoires. Mais, comme l'indique *Albers-Schönberg*, bien que l'opacité du tissu hépatique n'ait pu être neutralisée au moyen de diaphragmes, si les calculs se trouvent très près de la surface du corps, le problème consiste à faire traverser le foie par l'irradiation d'un tube mou, et il est à supposer qu'on arrivera à de bons résultats avec des diaphragmes plus perfectionnés. *Beck*, *Béclère* et d'autres employent l'irradiation en projection ventrale sous un angle de 45° ; *Beck* emploie les tubes mous ou demi-mous, après évacuation du tube digestif et administration d'opium pour abolir le péristaltisme intestinal; *Béclère* au contraire, conseille l'emploi de tubes durs (8° Benoist) et l'insufflation gastrique ; *Marie* place le tube très loin et travaille avec une étincelle courte.

La position ventrale n'est pas toujours possible pour le malade, comme dans le cas de *Mauclaire* et *Infroit* ; on obtint cependant l'image des calculs en projection dorsale ; chez un malade atteint de péri-cholé-

cystite et d'enclavement cholélithique, observé par nous, la radiographie fut obtenue en projection dorsale, en utilisant le diaphragme compresseur d'*Albers-Schönberg*. Cependant, la projection ventrale est la plus indiquée. *Béclère* conseille de placer le malade en position dorsale, en attachant la plaque sur l'abdomen au moyen d'une ceinture et le tube étant placé sous la table.

L'image des calculs se décèle généralement par une ombre obscure d'une intensité plus ou moins grande. Nous avons lu toutefois *(Marie)* que les calculs se détachaient en forme de tache claire sur le fond obscur de la vésicule biliaire. La conclusion générale adoptée aujourd'hui par tous les spécialistes est que l'examen radiographique négatif n'exclut pas le diagnostic de lithiase.

Pancréas; *Rate*. — L'exploration rœntgénique de ces deux organes n'apporte guère de détails, spécialement celle du premier. Dans un cas, opéré par le distingué chirurgien Dr *E. Ribas y Ribas*, de Barcelone, l'exploration combinée avec l'insufflation gastrique et intestinale permit de supposer l'existence d'une tumeur du pancréas, qui fut reconnue après comme une collection hématique enkystée. Elle se présentait sous la forme d'une tumeur dense, de contours arrondis, précis, spécialement visible par ses contours gauche et inférieur qui occupaient la partie inférieure de l'épigastre, un peu à distance du bord inférieur du foie ; l'absence de signes cliniques hépatiques et gastriques contribua à ce qu'on acceptât le diagnostic indiqué.

Barjon (1908) publie un cas de cancer du pancréas avec symptômes pyloriques.

Comme cas clinique peu fréquent, *Denck* a publié un cas de rate mobile, reconnu au moyen de l'écran. Mais même dans ce cas, il peut se présenter quelques erreurs, en prenant pour l'ombre de la rate un amas de matières fécales dans l'intestin. Il s'agissait d'une femme de 65 ans, avec tumeur mobile diagnostiquée, rein flottant et hydronéphrose ; il existait en outre une autre tumeur plus volumineuse, fixe, qui n'était autre qu'un kyste sanguin rempli de caillots : la première tumeur était la rate, comme l'opération le démontra, et cet organe offrait des caractères normaux.

2. — Appareil urinaire

A) — Les reins.

L'exploration rœntgénique de l'appareil urinaire, aussi bien que celle de l'appareil digestif, a une importance clinique extraordinaire par la valeur des données qu'elle procure. Cette partie de la radiologie est

plus connue cependant de la plupart des praticiens, dans l'une de ses plus importantes applications qui est celle de la recherche des calculs. Ceci nous permettra de réduire les proportions de ce chapitre et par conséquent celles du présent travail déjà trop long. Néanmoins, divers points de technique et de diagnostic récents réclament une attention toute spéciale, et c'est pourquoi nous allons nous en occuper particulièrement.

Dans quelques cas, l'exploration de l'ensemble de l'appareil urinaire peut s'effectuer relativement en de bonnes conditions. C'est d'ailleurs de cette manière que l'on procédait au début généralement. Mais bien que cette exploration soit susceptible de rendre d'indéniables services quand les conditions du malade et la nature du signe recherché le permettent ; en réalité, ce procédé n'offre pas les garanties suffisantes pour établir un diagnostic exact et complet, tel que l'exigent les plus modernes progrès et les observations cliniques tout récemment vérifiées. La radiographie générale de l'abdomen permettra la découverte des calculs chez des malades peu corpulents, quand la concrétion urinaire sera de nature dense et de proportions régulières ; quoi qu'il en soit, ce procédé fut au commencement adopté par tous les praticiens et c'est grâce à lui que nous obtînmes pour notre part le premier diagnostic de calcul rénal qui se présenta à nous durant l'exercice de notre spécialité (le 31 Octobre 1898 ; opéré par le Dr *Azcarreta* ; calcul de phosphates), et dans la suite bien d'autres encore dont nous avons publié les observations en diverses occasions et dont nous avons exposé quelques-uns à l'Exposition annexée au Congrès, à titre de souvenir historique et comme démonstration de la possibilité d'obtenir un bon résultat quand les conditions pour l'examen sont favorables.

Nous resterions au-dessous de notre tâche si nous passions sous silence les noms de tant de spécialistes qui consacrèrent leurs constants efforts à la solution d'un si redoutable problème clinique, tout en ayant à lutter contre les difficultés techniques des premiers temps ; en effet, c'est à ces chercheurs que nous sommes redevables des perfectionnements obtenus ultérieurement. Naturellement on s'efforçait alors de réaliser des essais expérimentaux sur des cas pathologiques isolés et sur des calculs séparés de l'organe qui les contenait ; ces essais (*Ringel*, *Gaimard*, *Chappuis* et *Chauvel*, *Lavaux*, *Buguet* et *Gascard*, *Oudin*, *Morris*, *Wagner*, *Sabrazès*, etc.), formèrent la base des études cliniques pratiquées postérieurement. Sur le terrain clinique, une longue liste de praticiens éminents ont publié, à diverses époques, des observations personnelles de grand intérêt : les noms de *Mac Intyre*, *Swani*, *Morton*, *Leonard*, *Albers-Schönberg*, *Görl*, *Taylor*, *Blacker*, *Low*, *Wagner*, *Hermann*, *Lauenstein*, *Müller*, *Braatz*, *Contremoulins*, *Levi-Dorn*,

Holland et de beaucoup d'autres doivent figurer constamment en tête de tout travail ayant trait à l'exploration radiologique de l'appareil urinaire. Notre premier travail consacré au diagnostic radiologique des calculs du rein fut publié dans la *Revue des Sciences Médicales de Barcelone*, en août 1900. A diverses époques nous avons également pratiqué une série d'essais expérimentaux.

La technique des projections radiographiques dans le diagnostic des calculs rénaux avait été considérée comme l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre *(Albers-Schönberg)*; jusqu'en 1900 et même au delà, les résultats négatifs surpassaient de beaucoup les positifs. Comme l'indiquait à cette époque *Albers-Schönberg*, la cause du résultat négatif de l'examen s'imputait principalement à la composition chimique des calculs, mais bien que cette circonstance ait quelque influence, le principal écueil était que la technique n'avait pas encore été établie suffisamment. Malgré tous les perfectionnements actuels apportés à cette dernière, il ne s'ensuit pas qu'il s'agisse ici d'un problème toujours très facile à résoudre ; effectivement, il se présente fréquemment des cas qui exigent la plus scrupuleuse attention de la part des spécialistes et une technique parfaite pour parvenir à les résoudre de façon satisfaisante. La juste exposition des clichés, le traitement postérieur des plaques (selon l'excès ou l'insuffisance d'exposition), l'examen des négatifs, etc., constituent des manipulations délicates que le spécialiste doit posséder à fond, afin, dans les cas difficiles, de ne pas avoir recours au photographe de profession, qui ne soupçonne guère la valeur clinique des reproductions radiographiques. Aussi, n'est-il pas surprenant que quelques radiologistes, aussi réputés par l'ampleur de leurs connaissances que par l'éclat de leur expérience clinique, n'aient pas toujours une confiance illimitée dans les résultats de l'examen qu'ils pratiquent eux-mêmes ; cela tient à ce qu'ils ne veulent pas s'abaisser à certains détails qu'ils considèrent comme appartenant au domaine exclusif du photographe. Cette erreur regrettable est encore aujourd'hui assez répandue ; or, le médecin radiologiste doit posséder théoriquement et pratiquement tout ce qui a trait, de près ou de loin, à l'exercice de sa spécialité, dans toutes ses applications et ses moindres détails.

La question de savoir si l'on doit ou si l'on peut employer la radiographie pour le diagnostic des calculs urinaires est aujourd'hui en dehors de toute discussion. Personnellement, nous avons eu plusieurs fois l'occasion de constater des calculs qui ont pu être diagnostiqués au moyen de l'écran *(Costa* et autres). Sont également visibles quelques calculs vésicaux, spécialement chez les enfants et en quelques cas fortuits, ceux qui se présentent dans des conditions exceptionnelles de volume et de

densité, chez des patients peu corpulents. Le résultat négatif de la radioscopie n'a aucune valeur ; il y a donc toujours lieu de recourir à l'exploration radiographique et c'est d'elle que nous allons nous occuper exclusivement.

Les plus grands progrès obtenus dans l'exploration radiographique des calculs rénaux sont dus à *Albers-Schönberg*, grâce à l'innovation de son diaphragme compresseur. D'autres modèles de diaphragmes, plus récemment apparus, peuvent également être employés dans de bonnes conditions pour l'examen ; néanmoins, à notre avis, aucun n'offre tous les avantages de l'appareil d'*Albers-Schönberg*, que l'inventeur ne cesse d'ailleurs de perfectionner. Son emploi constant depuis son apparition nous convainc chaque jour davantage de sa supériorité. La compression peut être favorisée par l'emploi des pelotes de caoutchouc (*Caldwell*, *Roberts*, *Arcelin*), ou mieux encore, en se servant de la pelote de luffa (*Straeten*, *Haenisch*, *Albers-Schönberg*) espèce d'amadou tiré d'une plante de la famille des Cucurbitacées et qui, convenablement disposé en plaques plus ou moins grosses, s'applique à l'extrémité inférieure du tube du diaphragme compresseur. Ayant administré préalablement un laxatif (précaution qu'il importe de ne jamais omettre), on peut procéder à l'examen des reins en plaçant le tube du diaphragme obliquement, si la conformation du patient ne permet pas de le placer verticalement, immédiatement au-dessous de l'arc costal correspondant ; la projection verticale est bien préférable car de la sorte l'ombre du rein n'est pas allongée et s'obtient de grandeur presque naturelle. Le rein gauche se reproduit tout entier ; le droit se présente avec le pôle supérieur recouvert par le foie ; le pôle inférieur apparaît à la hauteur de la troisième vertèbre lombaire. Dans quelques cas l'on peut reconnaître le bassinet et aussi des zones compactes qui appartiennent à la région corticale du rein. Chez quelques personnes obèses, étant donné la plus grande perméabilité de la capsule adipeuse qui enveloppe le rein (*Albers-Schönberg*), les images du rein apparaissent fréquemment avec une limpidité extraordinaire, ce qui a lieu principalement quand les parois abdominales cèdent facilement, car chez les individus corpulents, très musclés, aux parois résistantes, nous n'avons presque jamais obtenu des reproductions aussi nettes.

L'exploration complète dans les cas de lithiase rénale exige l'examen des deux côtés du malade, car il est très difficile de reconnaître *a priori* dans quel rein se trouvent les calculs. De nombreuses observations confirment cette affirmation, et un cas tout récent examiné par nous le démontre également : chez un individu présentant l'ensemble des symptômes cliniques caractéristiques de la lithiase rénale droite, symptômes se trouvant toujours localisés dans cette région, il fut procédé,

selon les indications d'un spécialiste urologiste, à l'exploration radiologique du rein droit, laquelle ne donna qu'un résultat complètement négatif. Trois ou quatre semaines après, le malade eut à souffrir une violente attaque de colique néphrétique gauche, accompagnée de l'expulsion d'un calcul dans les 24 heures; c'est le Dr *Pagès*, de Barcelone, qui nous a communiqué dernièrement ce résultat.

Chez une malade du Dr *Mestre*, avec douleurs localisées également dans le rein droit, on put établir, grâce au double examen, qu'il existait un calcul de fort volume dans le rein gauche, l'exploration du rein droit fournissant un résultat complètement négatif. L'opération confirma les prévisions.

En conséquence, pour procéder de la manière requise, il faut examiner les deux régions rénales, sans négliger l'examen des uretères ni celui de la vessie. Les positions classiques que l'on doit donner au diaphragme d'*Albers-Schönberg* se trouvent décrites clairement et avec tous les détails par cet auteur dans son magistral ouvrage ***Die Röntgentechnik***, connu de tous ceux qui s'intéressent aux progrès de la radiologie. Il est impossible de reproduire ici ses consciencieuses descriptions. L'exploration complète pratiquée avec de petits diaphragmes, qui sont ceux qui donnent les meilleurs résultats, exige trois projections radiographiques de chaque côté, avec une autre inférieure centrale de la vessie, si l'on tient à ne pas négliger cet organe. Dans ces conditions, la reproduction des calculs rénaux s'obtient presque toujours (nous possédons personnellement des radiographies de concrétions très petites) ; les erreurs qui peuvent se présenter, évaluées par ***Immelmann*** et ***Israel*** et par ***Kienböck*** à 2 %, par *Albers-Schönberg* et ***Hoenisch*** à 2,6 % et par ***Leonard*** à 3 %, peuvent être considérées comme quantité négligeable en présence des immenses bienfaits procurés par l'examen dans l'immense majorité des cas. C'est avec raison que *Albers-Schönberg* affirme que lorsqu'on n'obtient pas les résultats convoités, la cause de l'échec doit être attribuée principalement à une technique défectueuse ; par contre l'on ne peut admettre, comme l'affirment *Rumpell* et *Kummel*, que tous les calculs sans exception, quelles qu'en soient les dimensions et la nature, sont visibles ; en effet, dans quelques cas, les calculs d'acide urique pur, petits, peuvent très bien passer inaperçus. Les calculs uriques sont cependant reconnus dans bien des circonstances ; nous pourrions en citer plusieurs cas. C'est pourquoi nous considérons, comme dénuée de fondement, l'affirmation d'*Arcelin* qui soutient que dans les calculs diagnostiqués l'analyse chimique a été mal faite ; inadmissible également est l'opinion de quelques autres auteurs *(Destot)* qui nient toute valeur à la recherche radiologique des calculs rénaux, ajoutant qu'il n'y a pas

lieu de tenir compte de la valeur de cet examen pour le traitement ultérieur du malade; sans vouloir proclamer la suprématie de la radiographie sur l'examen clinique général, car tous deux doivent constamment se prêter un mutuel appui, il est aujourd'hui possible d'affirmer que la radiographie constitue le moyen le plus sûr de diagnostic en l'occurrence.

La composition chimique des calculs est, cependant, un facteur important pour le diagnostic. Plus le pouvoir absorbant du calcul sera considérable, proportionnellement au poids atomique de ses éléments composants *(Walter* et *Foller)*, plus son image apparaîtra clairement. Les résultats obtenus par tous les auteurs coïncident aujourd'hui exactement; les calculs considérés comme les plus opaques sont d'abord ceux d'oxalates, puis ceux de phosphates, de carbonates et d'urates. Les calculs de xanthine et de cystine sont ceux qui offrent théoriquement le moins de chance d'être reconnus. *Morris* n'admet pas, cependant, cette dernière affirmation, car par ses expériences, pratiquées sur différents cas de calculs rénaux et vésicaux, avec huit radiographies, il démontre qu'ils sont parfaitement visibles et il en attribue l'opacité à leur contenu de soufre; d'après cet auteur, les calculs d'acide urique projettent une ombre plus faible.

Pour déterminer la capacité d'absorption des calculs, il faut connaître le poids spécifique ainsi que le poids atomique des composants isolés *(Albers-Schönberg)*. Les études de *Cowl* donnent plus de précision à cet égard. Le plus souvent les calculs sont formés de mélanges des divers éléments qui les composent (calcium, magnésium, phosphore, potassium, sodium) comme le démontrent les analyses de *Fatino*, lequel parmi 116 calculs n'en trouva que 28 purs et parmi ces derniers 17 d'acide urique.

La qualité et la distance du tube, le temps d'exposition et d'autres facteurs de l'examen sont des points qui ont déjà été étudiés minutieusement par de nombreux auteurs, et qui doivent être adaptés à chaque cas spécial et dépendent en outre du genre de matériel et des procédés techniques que l'on emploie. A ce sujet, les indications d'*Albers-Schönberg* sont des plus claires et des plus précises. L'utilité de supprimer la diffusion des rayons secondaires aussi bien que celle d'employer des tubes mous (toujours proportionnellement au degré constaté de dépression de la paroi abdominale) est une question universellement admise et contrôlée. Les conditions techniques que doit réunir une épreuve radiographique de la région rénale, afin d'être considérée comme suffisante pour le diagnostic, sont, selon *Albers-Schönberg*, les suivantes :

1° Reproduction parfaite des apophyses transverses vertébrales.

2° Reproduction des dernières côtes avec détails de structure.

3° Contours du muscle psoas et du carré des lombes.

4° Reproduction de l'image presque totale du rein (le pôle supérieur apparait très rarement) (1).

Il ne faut pas perdre de vue les différentes situations que peuvent occuper les calculs rénaux et uretéraux, dans la cavité abdominale, à la suite d'anomalies ou de difformités viscérales (ectopies, rein en fer à cheval, passage des uretères par devant la colonne vertébrale, etc.) Dans le rein même, l'image des calculs présente des distributions très différentes selon les cas. Dans notre statistique présentée au Congrès radiologique de Berlin en 1905, les résultats obtenus sur 27 cas de diagnostic positif (la situation du diaphragme compresseur étant la même) furent les suivants : l'image des calculs apparut au niveau de la première vertèbre lombaire dans trois cas ; entre la 1re et la 2e vertèbre lombaire dans un seul cas ; au niveau de la 2e lombaire dans 8 cas ; entre les 2e et 3e lombaires dans 2 cas ; au niveau de la 3e lombaire dans 10 cas et entre la 3e et la 4e lombaires dans 3 cas. C'est à l'intérieur de ces limites qu'ils se présentent presque toujours dans les conditions normales, et il est très rare qu'ils les dépassent.

Cependant, pour les causes précédemment indiquées, la situation des calculs peut varier à l'infini. Quelques auteurs citent des cas extraordinairement intéressants. *Desnos* rapporte un cas d'ectopie rénale où l'on découvrit un calcul (situé dans le bassinet du rein) qui avait tout l'air d'être un calcul uretéral. L'hydro ou la pyonéphrose peuvent également rendre plus difficile l'examen. *(Dietlen).*

Une multitude de causes d'erreur peuvent entraver ou infirmer complètement le résultat de l'examen dans des circonstances déterminées. *Albers-Schönberg* fait remarquer que chez les personnes âgées il faut tenir compte de l'ossification éventuelle des cartilages costaux ; ces ossifications que l'on confond quelquefois avec les calculs rénaux sont reconnaissables à ce que leur image se trouve disposée sous forme de bandes, en suivant l'axe des côtes, de telle sorte qu'il est ordinairement possible de les définir. La calcification plus accentuée des pointes des apophyses transverses de la colonne vertébrale peuvent également induire en erreur ; les ganglions mésentériques et rétro-péritonéaux calcifiés sont une cause d'erreur très difficile à éviter, de même que certaines tumeurs calcifiées sans rapport avec les reins ; *Voeckler* et

(1) Quand le cliché ne réunit pas les conditions techniques requises, ou si quelque doute existe touchant son interprétation, il est absolument indispensable de procéder à un nouvel examen, en effectuant un cliché de contrôle.



d'autres citent aussi des cas de cette nature, avec cette particularité que dans le cas de *Voeckler* qui concerne un enfant de 11 ans, l'erreur était due à une masse de ganglions calcifiés qui comprimait l'uretère, avec hydronéphrose consécutive.

La peau du dos du malade doit être examinée également avec attention pour éviter les erreurs que peut occasionner la présence de productions verruqueuses, parfois calcifiées. La superposition du rein au-dessus du muscle carré des lombes peut également, par suite de la superposition des contours, faire croire à l'existence d'une concrétion urinaire De même celle du carré des lombes avec le psoas *(Albers-Schönberg)*, que l'on peut ordinairement discerner, eu égard au peu de densité de l'image. En général la situation des calculs est caractéristique, tout en tenant compte de leurs variétés, comme l'on peut en inférer en se basant sur les schémas de *Kienböck*, obtenus sur les clichés de 64 explorations radiographiques des régions rénale, urétérale et vésicale. D'ordinaire, ils se trouvent à une distance de 3 ou 4 cm de la colonne vertébrale et quelquefois plus éloignés encore; s'ils se trouvent plus près, c'est qu'ils résident dans le bassinet rénal ou dans l'uretère. Les situations anormales doivent être accueillies avec la plus grande circonspection. Chez une malade qui avait déjà été soumise à une néphrotomie, l'ombre du calcul (probablement resté insoupçonné lors de l'opération) se trouvait adhérente à la paroi abdominale latérale droite et tout à côté de la crête iliaque.

Albers-Schönberg dit qu'il est bon, dans certains cas, de profiter, pour le diagnostic différentiel, de ce que la tache suspecte présente un cercle obscur et une tache claire au centre, signe évident qu'il s'agit d'un corps étranger évidé puisque les calculs rénaux ne se présentent pas avec cet aspect. Nous nous rappelons qu'en deux cas opérés (respectivement par les Drs *J. Pagès* et *E. Ribas y Ribas*) des calculs rénaux vides furent constatés, et cela après que la radiographie eût indiqué cette particularité avant l'opération. *Stracter* cite également un cas de calcul rénal qui présentait cette même particularité.

Les calculs intestinaux peuvent aussi donner lieu à des confusions assez difficiles à éviter. Quelques auteurs exposent d'autres causes d'erreurs que nous mentionnerons succinctement. *Sired y* publie un cas appartenant à *Dervaux*, d'une femme névropathe avec désordres urinaires. A l'examen avec les rayons Rœntgen, l'on put observer près de l'os iliaque la présence d'une ombre ovalaire, qui fut attribuée à un calcul. L'intervention chirurgicale une fois pratiquée l'on ne découvrit rien, cependant les désordres urinaires disparurent aussitôt.

Un cas analogue est celui que cite *Albarran* sous le nom de calcul fantôme; un malade subit plusieurs opérations dans le but de rechercher

un calcul qui n'existait pas. La radioscopie avait signalé une ombre dans la région pelvienne, ombre qui fut prise pour un calcul uretéral. *Chatelin* opéra sans découvrir trace de calcul ; l'ombre persistait lors d'un autre examen ; nouvelle opération (taille hypogastrique) avec résultat non moins négatif. Nouvel examen, l'ombre persiste toujours ; *Albarran* extirpe le rein et l'uretère et l'ombre existe encore. On n'a pu donner aucune explication à ce fait anormal. *Barjon* expose un cas où quelques foyers caséeux d'aspect tuberculeux, au pôle inférieur du rein, furent pris pour des calculs. *Hoenisch* cite également une autre cause due à la permanence dans le tube digestif de certains corps opaques ; chez une malade on observa au niveau du pôle inférieur du rein une ombre attribuée à un calcul ; or, à la suite d'un examen de contrôle, il fut constaté que l'ombre avait changé de place ; un examen en projection oblique démontra qu'elle était en dehors du rein ; il s'agissait d'une pilule de Blaud ingerée quelques jours auparavant.

A l'aide de diverses pratiques, on s'est efforcé de recourir à certains moyens artificiels pour favoriser l'exploration Rœntgen des reins, en plaçant ces organes dans des conditions plus propices pour pouvoir en obtenir des images plus nettes et plus faciles à contrôler. *Payen* prôna le procédé d'insufflation employé par *Wittek* pour augmenter la sécurité dans la radiographie de la colonne vertébrale et de la vessie urinaire, dans l'examen des calculs rénaux, au moyen d'une injection d'air dans le gros intestin. *Eppinger* a employé le même procédé, ayant pu vérifier, dans un cas de lithiase rénale droite, que les ombres des calculs n'étaient pas visibles sur la plaque qu'il avait obtenue tout d'abord sans insufflation du colon, tandis qu'elles étaient très apparentes sur une autre radiographie après insufflation préalable. Pour l'exploration du rein gauche, on peut procéder à l'insufflation de l'estomac.

Stein a employé également le même procédé, mais il pense que c'est une ressource qui convient seulement lorsqu'on ne dispose pas du diaphragme compresseur. L'injection d'oxygène directement dans l'uretère et le rein, recommandée par *Burkardt* et *Polano* est réputée par *Albers-Schönberg* comme dangereuse, étant donné qu'il peut se produire très facilement une embolie par osmose, vu la courte distance qui sépare le bassinet rénal et les gros vaisseaux.

(A suivre).



Essais sur l'application des courants électriques chez les ataxiques.

Par M. **BILLINKIN**.

(Suite).

VII

Quoique tous les mouvements passifs de l'ataxique soient connus depuis longtemps, c'est à *Fraenkel* que revient le grand honneur d'avoir su les grouper méthodiquement. Son grand mérite est surtout d'avoir donné dans une description magistrale un tableau exact des mouvements actifs exécutés par l'ataxique, et généralement interdits à l'homme sain.

En disant généralement, nous nous écartons de l'auteur qui, lui, dirait exclusivement : *Fraenkel* n'admet point que d'autres que des ataxiques puissent exécuter ces mouvements anormaux. Deux de ces

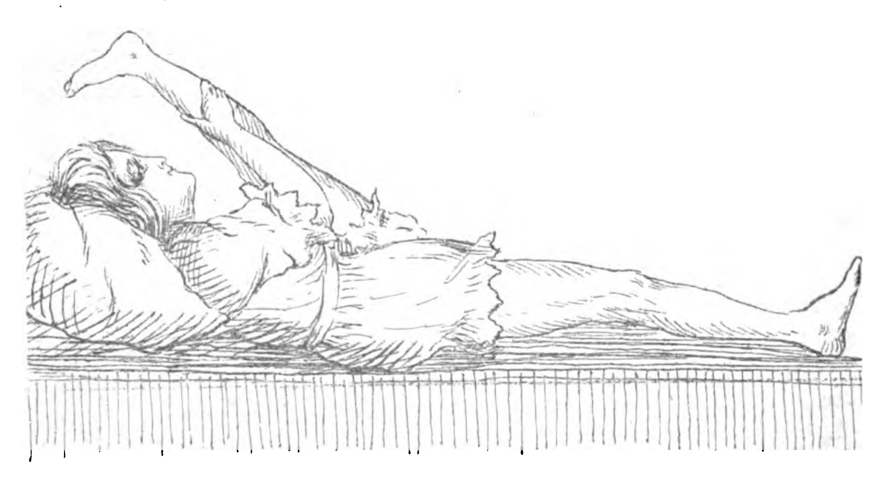


Fig. I.

mouvements sont typiques. Le tabétique peut ramener le membre inférieur sur la paroi antérieure du thorax, de telle façon que les pieds touchent presque le visage (dans les cas très avancés du tabès) (fig. 1). Il est aussi capable de mettre les deux membres inférieurs en abduction

forcée, au point que l'angle formé par la cuisse et le tronc se rapproche de l'angle droit (fig. II). *Fraenkel* explique l'extraordinaire étendue de ces mouvements par le fait que les muscles antagonistes, ayant perdu leur tonicité, se laissent distendre plus qu'à l'état sain, et partant, n'offrent plus de résistance.

Il n'y a aucun doute que l'hypotonie musculaire aide dans une certaine mesure à accomplir ces mouvements. Mais contrairement à ce que pense *Fraenkel*, on ne peut admettre qu'elle en soit l'unique cause. Plusieurs objections peuvent être adressées à cette théorie d'aspect séduisant.

1° En dépit des affirmations de M. *Fraenkel*, les ataxiques ne sont pas les seuls capables d'effectuer ces mouvements. Les acrobates

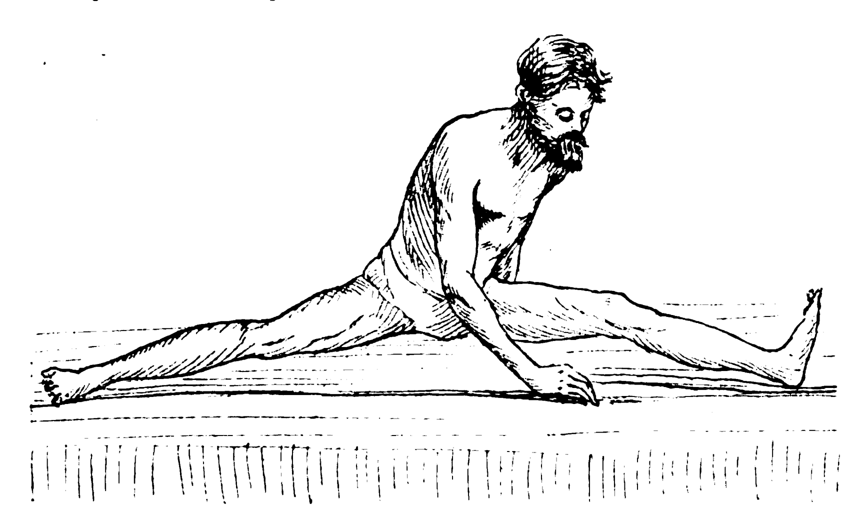


Fig. II.

et les danseurs les font aussi. Si *Fraenkel* n'a pas eu la bonne fortune de rencontrer des acrobates aux mouvements si étendus, c'est que, probablement, il n'examinait pas ceux des foires. Escomptant la mise en scène et d'autres artifices, les acrobates des cirques et des music-halls ne sont pas habiles dans ces exercices, qui, de plus, ne plaisent pas beaucoup au public de ces établissements. Ils sont plutôt du goût de la population ouvrière ; dans leurs représentations sans apprêts, les acrobates de foire y ont recours et acquièrent ainsi une grande facilité. Nous en pûmes voir quatre, qui faisaient presque tous les mouvements signalés par *Fraenkel*.

Quant au mouvement curieux d'abduction forcée des membres inférieurs, il est aussi connu des acrobates. On l'appelle en terme profes-

sionnel " Le grand écart. " Certaines danseuses l'exécutent à merveille. Selon les dires des acrobates, il existe aussi des hommes qui savent bien le faire. On le montre au public de deux façons : le sujet monté sur deux tabourets élevés, deux aides tirent chacun de son côté un des tabourets jusqu'à ce que les membres inférieurs de l'acrobate se trouvent entièrement parallèles au sol, ou l'artiste monte sur les épaules de deux camarades qui s'écartent l'un de l'autre à distance égale et ramènent ainsi ses cuisses et ses jambes dans le même plan. La possibilité de ces mouvements ne peut aucunement s'expliquer par l'hypotonie mais bien par la distension articulaire.

2° Chez certains rhumatisants atteints de myo-atrophie, dont l'articulation coxo-fémorale est quelquefois intacte, plusieurs groupes musculaires font complètement défaut. Si la diminution du tonus musculaire était la cause de ces mouvements, la disparition totale de ces muscles devrait permettre aux malades d'effectuer ces mêmes mouvements avec beaucoup plus de facilité. On n'arrive pourtant jamais chez les rhumatisants à réaliser aussi aisément et à un tel point l'expérience fréquemment observée chez l'ataxique.

3° Dans les mouvements actifs, les muscles antagonistes peuvent empêcher les membres de dépasser une certaine limite, mais dans les mouvements passifs, il est illogique de leur attribuer le même rôle. L'élasticité musculaire n'est jamais un grand obstacle aux exercices forcés. C'est l'appareil articulaire qui leur oppose une barrière infranchissable. Dans les accidents observés à la suite de mouvements violents, c'est la déchirure des ligaments ou de la capsule, la solution de la continuité de l'os même qu'on rencontre Combien rare est la déchirure musculaire, car les tissus musculaires sont extrêmement dilatables.

4° Si l'hypotonie musculaire était la cause unique et directe des anomalies des mouvements, l'étendue de leur déplacement devrait être en proportion directe avec l'intensité de l'affaiblissement du tonus musculaire. Or il n'y a absolument aucun rapport entre le degré des mouvements anormaux et la puissance de l'hypotonie. On voit des malades dont l'hypotonie musculaire est très atténuée et qui poussent les mouvements anormaux à l'extrême limite ; d'autres, chez lesquels elle est extrêmement développée et sans que pour celà leurs mouvements anormaux atteignent de grandes proportions.

Nous croyons donc que l'hypotonie musculaire est une cause secondaire des exagérations des mouvements observés chez les tabétiques, et que la cause principale est l'état pathologique de la capsule et des ligaments.

VIII

On ne peut établir avec exactitude à quoi est due l'altération des jointures des tabétiques. C'est à tort qu'on voudrait l'expliquer par une seule et unique cause. Toutes les hypothèses ont ceci de commun qu'elles ne reposent pas sur des données cliniques suffisantes.

On pourrait l'attribuer à un trouble bulbaire : il serait plus difficile de le prouver. On l'expliquerait bien par l'inégalité du tonus des muscles qui tireraient de façon dissemblable sur les différents points de la capsule; aucun fait précis ne vient le confirmer et en fournir une preuve irréfutable. On pourrait invoquer le raisonnement suivant ; les ligaments et la capsule, insérés et accolés à l'os, sont affaiblis et modifiés comme celui-ci lui-même. Comment d'ailleurs admettre que l'appareil articulaire, touchant de si près l'os, ne subisse aucune atteinte, quand la vitalité du tissu osseux est si ébranlée et si compromise chez l'ataxique. Aucune hypothèse n'a donc le droit d'exclusivité, et, selon toutes les probabilités, les causes de l'altération articulaire sont multiples.

Deux phénomènes très importants peuvent être constatés sur les jointures des ataxiques. L'un se fait facilement voir sur l'articulation coxo-fémorale ; l'autre sur celle du genou. On peut supposer qu'ils s'observent sur les deux jointures, mais généralement nous les constatons dans l'ordre que nous venons de signaler. A l'époque où rien ne fait présumer que l'articulation coxo-fémorale, pas plus que l'articulation du genou, soit déjà lésée ; à une époque très précoce, quand le malade marche encore seul, on peut mettre en évidence qu'une des jointures coxo-fémorales, soit la droite, soit la gauche, subit déjà un commencement de disloquation. En même temps, on peut déceler un spasme musculaire péri-articulaire, qui intervient à chaque flexion passive du genou. Ces deux phénomènes jouent un rôle considérable dans l'évolution des troubles de l'incoordination de l'ataxie, et le degré de leur intensité est le présage des troubles imminents, plus ou moins graves.

On peut employer plusieurs procédés pour montrer l'hyperextension pathologique de l'articulation coxo-fémorale, mais le plus probant et le plus convaincant par sa simplicité est le suivant : le malade est couché dans le décubitus dorsal sur un matelas sans oreillers. Deux guêtres sont placées sur ses cous-de-pied. On attache à chaque guêtre un poids égal à 4 à 5 livres. La tension de ces poids allongera un des membres plus que l'autre et l'on peut constater que les deux trochanters ne sont plus sur la même ligne. Le trochanter abaissé correspond à la jambe allongée (fig. III).

Le spasme péri-articulaire peut être décelé à son tour d'une façon

nette et facile. Le malade étant couché sur le dos, la cuisse fléchie sur la hanche et la jambe sur la cuisse, le pied en l'air. Nous saisissons la cuisse de la main droite, la jambe de la main gauche, et nous cherchons à étendre celle-ci. Nous éprouvons une grande peine à le faire; une sorte de rigidité, une rigidité parfois presque cadavérique, rend ce mouvement

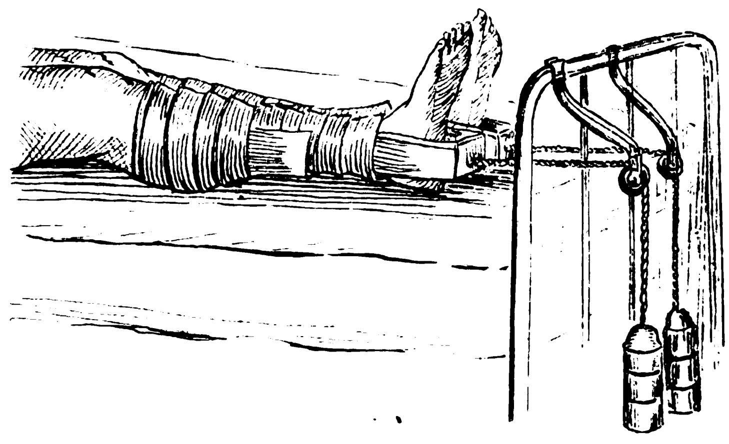


Fig. III.

très difficile. Ordonnons ensuite au malade de l'exécuter lui-même: la contracture est moins forte. Lorsque le malade fait ce mouvement avec beaucoup d'attention, elle n'existe plus du tout. Ce spasme n'est senti qu'au voisinage de la jointure. Si on touche les muscles de la jambe un peu plus bas, on n'aperçoit aucune différence pendant tous ces mouvements variés (fig. IV). Ainsi nous sommes donc en présence d'un spasme très puissant que la volonté du malade fait disparaître de la façon la plus certaine. Ce spasme s'observe sur la jambe la plus incoordonnée, et il peut plus tard atteindre la seconde, jamais cependant avec la même intensité. On sait d'ailleurs qu'il y a toujours une jambe plus incoordonnée que l'autre, et que l'incoordination n'a jamais la même intensité dans les deux membres. Ce spasme dure assez longtemps et disparaît quelquefois sous l'influence du repos, mais il est toujours prêt à réapparaître, jusqu'à ce que le genou soit tout à fait disloqué. Qu'on veuille bien suivre attentivement tout ce qui concerne le spasme péri-articulaire dans nos observations.

La dislocation de l'articulation coxo-fémorale, ainsi que le spasme musculaire, disparaissent totalement sous l'influence des applications du courant continu à haute intensité, et cette disparition amène immédiatement une amélioration de la marche. Qu'il s'agisse d'un malade

rééduqué, qu'il s'agisse d'un malade non rééduqué, l'incoordination diminue ; le malade acquiert de la sûreté, et le relèvement de l'état adynamique et statique est frappant.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, l'arthropathie ou les troubles articulaires des tabétiques marchant, compliquent et aggravent les

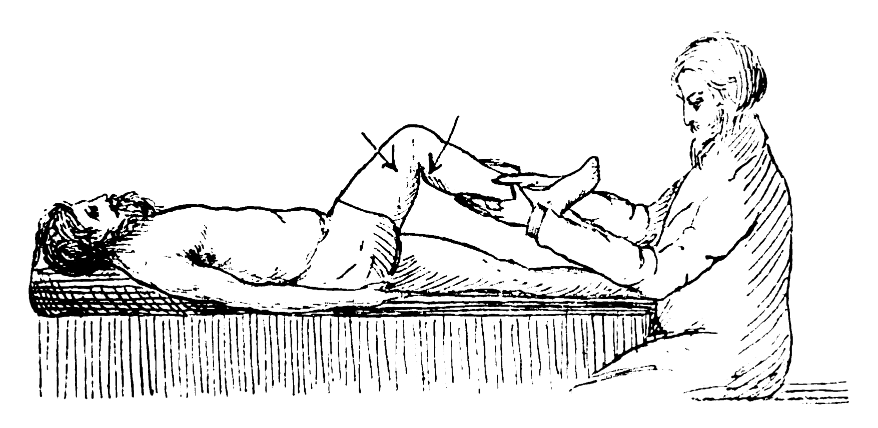


Fig. IV.

troubles musculaires des ataxiques, et, non seulement nous pouvons découvrir les troubles articulaires, mais en les faisant disparaître par des courants continus, et en ramenant chez notre malade une amélioration dynamique et statique indubitable, nous prouvons par cela même que les troubles articulaires jouent un rôle prépondérant sur l'incoordination et la marche des ataxiques.

On verra dans nos observations de quelles précautions nous nous sommes entouré pour nous mettre à l'abri de toute erreur possible, et, bien entendu, comme toujours, l'opinion du malade n'a jamais été prise en considération. La connaissance de l'arthropathie précoce chez les tabétiques, telle que nous la signalons, nous explique une série de faits des plus contradictoires au prime abord et jette une vive lumière sur bien des points obscurs.

Différentes observations avec des résultats variés et inégaux forcèrent les auteurs à être d'avis opposé. Chacun avait des objections graves à présenter et pouvait à l'aise combattre l'opinion contraire. Au fond, tout le monde avait raison. Négligeant de tenir compte d'un facteur essentiel, on se heurtait à des obstacles imprévus, dont on ne soupçonnait même pas l'existence. Toutes ces réserves et contradictions des auteurs viennent à leur tour confirmer, d'une manière indirecte, le rôle capital que les troubles articulaires dès le début de l'affection. Elles

prouvent que le désordre et la perturbation de la marche sont surtout dus à l'état pathologique des jointures.

IX

La divergence d'opinion sur l'utilité et les effets du corset de *Hessing* chez les ataxiques est curieuse par elle-même.

Mais la solution de cette question est d'autant plus intéressante qu'elle comporte des conclusions pratiques de premier ordre. *Hessing* prétend que son corset appliqué sur un tabétique arrête l'évolution de la maladie. Il veut dire l'incoordination ou le désordre de la marche (on ne peut prétendre arrêter l'évolution des lésions médullaires). De nombreux médecins de bonne foi constatèrent le même phénomène. Cependant *Fraenkel* ayant fait les mêmes expériences, signale à côté du cas, où l'utilité du corset fut incontestable, d'autres cas où il amena une aggravation de la marche. Cette contradiction n'est qu'apparente. Le corset rend un grand service au tabétique par la compression qu'il exerce sur la musculature du dos. La marche d'un malade, même déjà bien incoordonnée, mais dont la jointure de la hanche est encore intacte, doit nécessairement s'améliorer de suite et d'une manière très appréciable. Cet homme se déplace mal surtout parce que son dos tiraillé de tous les côtés s'en va en arrière. Les mouvements incoordonnés des jambes et des cuisses n'empêchent pas les malades de marcher. Les choréiques arrivent bien à marcher malgré leurs mouvements affolés et incohérents. L'ataxique souffre particulièrement dans sa locomotion d'un état spécial de son dos. Le corset de *Hessing*, par la compression uniforme qu'il exerce sur les muscles du dos, par la direction qu'il donne au tronc, corrige l'attitude du tabétique. Et même en continuant à faucher et à talonner, il doit mieux marcher qu'avant. C'est ce que nous observons dans beaucoup de cas. Nous vîmes trois malades auxquels le corset de *Hessing* rendit cet inestimable service. Cela ne se passe pas ainsi chez tous; beaucoup d'entre eux ont déjà la jointure coxo-fémorale malade. Elle est anesthésiée, distendue ou peut-être présente-t-elle des phénomènes de spasmes péri-articulaires. Chez ces malades, la correction amenée par le corset est insignifiante et n'améliore pas la marche. S'il n'existe pas de spasme péri-articulaire le port du corset ne peut être nocif, mais ses effets deviennent pernicieux dès que ce spasme est présent. Si le malade, à chaque flexion de la cuisse sur la hanche l'immobilise subitement et la plie ensuite par saccades, il marchera d'autant moins bien qu'il est privé des mouvements du dos. Le balancement du dos, néfaste généralement à la marche des ataxiques, est en quelque sorte utile quand le malade est

aux prises avec ces contractions involontaires des muscles péri-articulaires. On trouvera dans nos observations des détails typiqnes et positifs à ce sujet. Supposons à présent un malade porteur de ce corset qui n'en tire pas son profit. Faisons-lui des applications du courant continu à haute intensité sur la jointure de la hanche. L'articulation s'améliorant le malade doit commencer à bénéficier de son corset. La pratique confirme pleinement ces prévisions théoriques Voici donc la meilleure preuve que l'insuffisance du corset ou l'aggravation de la marche qu'il amène quelquefois est due aux troubles de l'articulation coxo-fémorale.

Les différentes thèses sur le « genou à ressort » dans le tabès pèchent par le même défaut de ne donner aucune explication plausible de ce fait. Ceux qui traitent le tabès par la rééducation affirment la curabilité de cet étrange phénomène. L'adverse partie, tenant compte du raisonnement abstrait, voit dans cette affirmation quelque chose d'excessif et de disproportionné. Il est certain qu'on ne pouvait se faire une idée même approximative de la façon dont cette guérison s'opérait et comment un trouble ayant le caractère d'une lésion organique disparaissait sans qu'on intervînt directement pour cette lésion. Les causes de cette redoutable complication du tabès sont restées obscures. On dit qu'il faut les chercher dans les altérations médullaires. Cette vérité ne nous donne pas satisfaction. La cause initiale n'exclut pas l'existence des causes secondaires et plus directes. C'est la connaissance de celle-ci qui nous importe. Pour nous, le « genou à ressort » ne représente nullement un phénomène à part. Ce n'est que l'accentuation de l'état spasmodique péri-articulaire Chaque fois que, pour une cause ou pour une autre, cet état persiste, nous voyons éclore le « genou à ressort ». Non seulement nous assistons à son développement, mais, en présence d'une rigidité musculaire très prononcée, nous pouvons prédire d'avance, avec une exactitude presque mathématique, que cela se terminera par un « genou à ressort ». Mais la contracture péri-articulaire se produit, ainsi que nous l'avons déjà dit, à chaque mouvement passif et disparait quand le malade fait avec une attention soutenue un mouvement actif. Il ne faudrait donc pas s'étonner qu'un malade rééduqué, c'est-à-dire celui qui surveille particulièrement ses mouvements, et suit de ses yeux chaque mouvement de son genou, fasse disparaître son « genou à ressort ». Aussi ces malades sont vite fatigués par la rééducation, et l'attention dont ils doivent accompagner leurs mouvements est extrême. L'incrédulité des adversaires de la rééducation pourrait trouver, dans ce fait, un appui pour leur conversion. Il est aussi vrai que chez ces malades le « genou à ressort » réapparaît après une longue course, pour la bonne raison que, quand le malade a beaucoup marché, son attention s'émousse. Ses mou-



vements deviennent automatiques. Et chaque fois que le malade cesse de faire attentivement ses mouvements actifs, la contracture péri-articulaire réapparait. Chez ces malades, les applications du courant continu à haute intensité sont précieuses. Elles font totalement disparaître le « genou à ressort » et les dispensent de cette attention exagérée, facilitant ainsi la rééducation.

La question de l'opportunité du repos chez les ataxiques est aussi très controversée. C'est à tort qu'on l'a tranchée par la négative. Autrefois on faisait reposer les tabétiques. On le faisait souvent beaucoup et trop. Actuellement on se croit très avancé. La suffisance de nos contemporains les enhardit à tel point qu'ils poussent leur dédain jusqu'à la raillerie pour ceux qui prescrivaient le repos. On s'imagine que l'ignorance seule pouvait permettre aux médecins d'il y a 20 ans de telles imprudences. On exerce donc les ataxiques parfois jusqu'à l'épuisement. Il faut croire pourtant qu'on voyait quelque succès à la suite du repos pour qu'une telle opinion ait pu régner pendant de longues années. La vérité est que le repos a son utilité et que ses avantages dépassent quelquefois ses inconvénients. Il faut donc déterminer en quoi le repos est utile et de quelle façon il est nocif. L'état statique s'aggrave chez les malades soumis au repos, et si l'état statique jouait un rôle exclusif dans l'ataxie on devrait l'interdire à tous les tabétiques. La simple observation nous apprend que d'aucuns malades (il est vrai que c'est le petit nombre) s'améliorent après un repos très prolongé. Le cas de notre malade (obs. 7) est très instructif à ce sujet. Or, nous pûmes déduire que le repos rend service à ceux de nos malades dont les troubles articulaires sont généralisés. Aussi nous étudions avec beaucoup de soins tous nos malades à ce point de vue et nous combinons les applications du courant continu avec le repos. Toute la sagacité consisterait à bien doser le repos, à ne pas l'exagérer et avant tout à l'appliquer en proportion des troubles articulaires. Quant aux exercices, nous les faisons exécuter, c'est bien entendu, mais jamais au détriment d'un séjour au lit, toujours bienfaisant pour les articulations du tabétique. Il est difficile d'élaborer des règles et la subtilité du médecin sera pour lui le meilleur guide. En faisant entrer le repos et les applications du courant continu comme adjuvants de la rééducation, nous transformons ce traitement généralement si dur, si pénible pour le médecin et pour le patient, en un traitement doux, facile, de plus aisé et, partant, il devient le traitement de choix.

X

Pour obtenir un résultat prompt et durable, l'emploi d'une haute intensité est indispensable. Nous faisons des séances très espacées mais

très longues, d'une durée de 25 à 30 minutes, nous baissons de 5 à 10 milliampères toutes les 5 minutes. Pour le cou-de-pied, nous utilisons 35 milliampères.

Pour le genou	80 à 90.
Pour le coude	40.
Pour le poignet	25 à 30.
Pour les articulations coxo-fémorales .	100 à 120.

Le nombre des séances est à peu près le même chez tous les malades.

Pour le cou-de-pied.	3 à 4 séances.
Pour le genou	6 à 7.
Pour le coude	5.
Pour le poignet	2 à 3.
Pour l'articulation coxo-fémorale . .	15 à 20.

La disposition des électrodes joue un rôle capital : il faut qu'une partie des muscles adjacents aux articulations soit intéressée par le courant. Une électrode est donc indispensable sous le creux de jarret, dans la saignée du bras. Les dimensions des électrodes sont les suivantes : cou-de-pied, 8/4 cent. ; genou, 15/10 ; coude 8/4 ; poignet, 6/4 ; articulation coxo-fémorale, 28/10. Sur toutes les jointures nous appliquons les deux pôles, sauf l'articulation de la hanche. Sur celle-ci, nous appliquons un seul pôle et nous électrisons les deux jointures à la fois.

Les résultats obtenus sont notés dans nos observations. Nous ne connaissons pas d'échecs. Le nombre restreint de nos malades ne nous permet pas d'affirmer que le succès ne fait jamais défaut. Peut-être pourrait-on citer quelques rares exceptions à la règle générale. L'amélioration est immédiate. On la constate dans l'articulation ; les mouvements anormaux se font moins facilement, la contracture péri-articulaire disparaît, les mouvements actifs du malade deviennent plus réguliers, la marche s'améliore, la station debout s'effectue avec plus de facilité, l'incoordination s'atténue et la marche les jambes fléchies est moins pénible.

Quand il s'agit des membres supérieurs, l'écriture change, devient plus lisible et le malade écrit avec beaucoup plus de facilité. On ne peut faire intervenir ici la suggestion. Non seulement nous ne permettons rien à nos malades en faisant ces applications, mais nous évitons chaque mot qui puisse suggérer une idée quelconque. Malgré toutes ces précautions, nos malades finissent par réclamer ces séances et nous précisent de la manière la plus catégorique : c'est cela qui nous fait plus de bien que le reste. Depuis que nous employons le courant continu pour les articulations, nous ne faisons plus de rééducation de la sensibilité. Ceux qui

sont familiarisés avec cette question comprendront facilement quel avantage il en résulte pour les malades. Le retour de la sensibilité articulaire ne manque jamais chez nos malades. La sensibilité des membres supérieurs se modifie très visiblement du jour au lendemain, quand on électrise les articulations des bras et des mains.

Celle des membres inférieurs paraît être beaucoup moins influencée. On ne peut dire quelle est l'action du courant continu sur la jointure et il serait téméraire d'affirmer qu'il agit par ses excitations électriques. Ses effets révulsifs constituent peut-être toute sa puissance. Avant tout, nous employons un agent révulsif des plus énergiques qui traverse tous les tissus osseux, ligamenteux et musculaires. Nous avons même quelques présomptions de croire que l'énergie révulsive joue un rôle important, quand elle est capable de pénétrer et d'intéresser profondément l'articulation ; vésicatoires, pointes de feu, teinture d'iode, faradisation, étincelles de haute fréquence, rien ne modifie l'articulation d'un tabétique. La compression, telle que l'on la fait selon la méthode de Bier, améliore sûrement les jointures des ataxiques. Dans l'application du courant continu, ainsi que dans la compression, l'intérieur de l'articulation est intéressé. Le rapprochement de ces deux procédés plaiderait en faveur des effets révulsifs du courant galvanique.

Si nous ne pouvons dire par quelles propriétés le courant continu agit, il nous est plus aisé de comprendre de quelle façon il produit l'amélioration surprenante.

Nous croyons que la grande utilité des applications du courant continu est due à un phénomène tout particulier qu'il importe de connaître. On sait qu'il existe chez les tabétiques une paresthésie assez bizarre, appelée « le retard des sensations. » Presque chez tous, une piqûre n'est pas immédiatement ressentie. L'intervalle de temps qui s'écoule entre le moment où a lieu la piqûre et celui où la sensation douloureuse est perçue est de 2 à 4 secondes. Lorsqu'on prolonge pendant quelque temps la recherche de la sensibitité à la piqûre, on s'aperçoit quelquefois qu'à certains moments le malade accuse une piqûre, bien qu'on ne l'ait même pas touché. Cela tient, dit-on, à ce que les piqûres précédentes ont excité les centres nerveux de telle sorte que le malade continue à percevoir sans motifs les sensations douloureuses. Nous observons journellement un phénomène de ce genre chez les tabétiques.

Il est plus accusé, et beaucoup plus constant que celui de la piqûre. Du moins, nous n'en connaissons pas d'exception. Un ataxique porteur d'un corset en cuir moulé comprimant bien le buste, le sent encore une demi-heure après l'avoir enlevé. On applique le matin une bande de caoutchouc sur le genou ; si on l'enlève à 4 heures

de l'après-midi, le malade la sent encore pendant 20 minutes, parfois même pendant 40 minutes. Il sent le serrement de la bande qui n'est plus, ainsi qu'il sent sur son thorax la pression du corset qu'il a déjà enlevé. Cette sensation de compression d'objets n'existant plus est très curieuse. On devrait la nommer « sensation emmagasinée. » Après les séances galvaniques, le malade éprouve encore longtemps une sensation de cuisson. Tout en s'affaiblissant, cette sensation persiste pendant 4, 6, 10 et même 12 heures. Il peut se faire que cette sensibilité vive et durable impressionne les centres nerveux au point d'amener la disparition de l'anesthésie articulaire et, par le même effet, un retour de vitalité de tous les tissus articulaires. A part des modifications circulatoires locales, il y a la stimulation et le réveil du système nerveux central. Ce n'est qu'une simple hypothèse, mais elle parait logique et très vraisemblable.

(A suivre).

Efficacité des douches statiques dans la chute des cheveux et dans la calvitie (1).

Par M. **DAMOGLOU** (du Caire).

Est-ce l'influence climatérique ou débilitante de la vallée du Nil; la mauvaise qualité de l'eau que l'on incrimine; le très grand nombre des arthritiques sous toutes les formes; la mauvaise hygiène du cuir chevelu? Je ne saurais le dire; le fait est qu'en Égypte, plus que partout ailleurs, les cheveux auxquels nous devons un des attraits le plus précieux, le charme de la physionomie et la protection de notre cerveau souffrent, car presque tout le monde se plaint de la chute des cheveux et la calvitie précoce fait légion dans ce pays.

Depuis huit ans que j'exerce en Égypte, j'ai eu plusieurs cas de ce genre auxquels j'ai prescrit les médications et spécialités connues sans la moindre amélioration, et j'ai été obligé de déclarer avec regret, comme le Dr Brocq, ne pas connaître un seul médicament qui ait la vertu d'arrêter la chute et d'enrayer la marche de l'alopécie prématurée, considérant cette affection au-dessus des ressources thérapeutiques actuelles.

Voici par quelles circonstances j'ai été amené à reconnaître l'efficacité des douches statiques dans la chute des cheveux.

Au mois de février 1909, j'ai soigné par des douches statiques Mlle D., âgée de 19 ans, souffrant de neurasthénie. Après deux mois et demi de traitement elle déclare à ses parents que ses cheveux ne tombent plus, sont devenus bien nourris et très brillants et quelques mois plus tard ils atteignaient ses genoux, tandis qu'avant le traitement ils arrivaient à peine au niveau de ses épaules. Mais c'est le cas suivant qui attira toute mon attention sur l'efficacité vraiment surprenante de ce mode de traitement.

Mme B., 52 ans, est venue me consulter le 7 juillet 1909, pour une migraine; quinze jours après, c'est-à-dire à la sixième séance de douche statique, elle me faisait savoir avec étonnement que ses cheveux qui tombaient à flots ne tombaient plus, qu'ils étaient plus nourris et plus brillants. Depuis, sept mois se sont écoulés, et d'après les nouvelles que j'ai eues dernièrement, la malade n'a pas la moindre perte de cheveux.

(1) Communication présentée au IIIe Congrès international de Physiothérapie de Paris, Avril 1910.

Devant ces résultats si encourageants, je n'ai pas hésité à appliquer ce traitement le 2 septembre 1909 à Mme V., 32 ans, qui a commencé à perdre ses cheveux à la suite d'une fièvre typhoïde qu'elle a eue au mois de juillet et perdait tous les jours le peu qui lui restait jusqu'au moment où elle a commencé les douches statiques. Dès la troisième séance, la chute s'est arrêtée net ; la pousse se développa avec une telle rapidité qu'à la fin du troisième mois la malade put se présenter et sortir en ville sans postiche, chose absolument impossible auparavant.

Depuis, les expériences se sont succédé; ainsi le 16 décembre dernier, j'ai traité deux sœurs, Mlles H A., âgées de 19 et 20 ans, qui perdaient leurs cheveux depuis quelques années, malgré les nombreux traitements médicamenteux qu'elles ont suivis. A la cinquième séance, la chute s'est arrêtée chez l'aînée, tandis que la jeune perdait encore des cheveux jusqu'à la douzième séance, mais beaucoup moins.

La sixième observation concerne une jeune neurasthénique, qui a perdu ses cheveux à la suite d'une fièvre typhoïde qu'elle a eue au mois d'août 1909 et les perdait encore au 27 décembre, date à laquelle elle est venue nous consulter. Quand je l'ai vue, j'ai eu vraiment le cœur serré de la peine que j'ai sentie pour cette jeune fille avec la tête absolument comme un garçon ; des cheveux très clairsemés ne mesuraient pas plus de trois centimètres, la peau du crâne était visible même de loin. Dès la première séance, la chute s'est complètement arrêtée. A la cinquième séance, c'est-à-dire quinze jours après, la nouvelle pousse était à son comble, couvrant bien tout le crâne. A la fin du mois, ses cheveux mesuraient vingt-deux centimètres et elle pouvait se présenter chez elle sans postiche. Depuis, elle vient une fois par semaine seulement, la croissance continue son cours normal, ses cheveux deviennent de plus en plus touffus.

Continuant mes expériences, et toujours à titre d'essai, le 22 janvier 1910 j'ai appliqué ce traitement à M. A. M., pharmacien, âgé de 35 ans, perdant depuis six ans et tous les jours les cheveux du sommet du crâne, devenu visible sans être complètement chauve. A partir de la deuxième séance, la chute s'est bien et complètement arrêtée. A la sixième séance il a dû cesser de venir. Malgré cela les cheveux ne tombent plus, mais la nouvelle pousse ne fait pas de progrès ; le sommet du crâne reste visible. Constatation faite le 2 mars 1910.

M. M. G., 34 ans, a commencé à perdre ses cheveux depuis 15 ans. Il avait à la région du vertex une surface de la grandeur d'une pièce de 5 francs complètement dépourvue de tout poil, comme la paume de la main ; de là jusqu'aux bosses frontales, les cheveux étaient très clairsemés.

Sans être affirmatif sur le résultat, toujours à titre d'essai, le 24 janvier 1910, j'ai commencé à lui appliquer les douches statiques. Malgré le pessimisme absolu de toute la famille et de son frère médecin, M. M. a suivi très régulièrement son traitement trois fois par semaine. A la fin du mois, notre confrère constatant *de visu* la pousse générale, confirmait à son frère le succès éclatant du traitement. Le 28 février écoulé, la nouvelle pousse couvrait complètement tout le sommet avec des cheveux longs de plus d'un centimètre.

La technique de cette application est des plus simples ; je fais asseoir mes malades sur un tabouret isolant relié au pôle négatif d'une machine statique à deux plateaux d'un mètre de diamètre. L'autre pôle fixé à un disque à pointes, placé au-dessus de la tête juste à une distance suffisante pour avoir des effluves visibles, pendant la nuit bien entendu. Pour cette raison, je fais la plupart de ces applications dans l'obscurité La durée de chaque séance est toujours d'un quart d'heure et elles sont répétées une fois tous les deux jours, c'est-à-dire trois fois par semaine.

REVUE DE LA PRESSE

OUDIN. — **Deux observations de faux-pas du cœur traités par l'électricité** — *Bulletin officiel de la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, Novembre 1910.

Un malade de 35 ans se plaint d'intermittences cardiaques dont le début remontait à une dizaine d'années et qui allaient en s'aggravant depuis cette époque. Les antécédents sont peu instructifs; le tempérament est plutôt nerveux. Les premières intermittences se sont produites à la suite d'exercices violents et particulièrement d'escrime.

Au moment de l'examen, il avait un faux-pas du cœur toutes les deux, trois ou quatre pulsations. Ces faux-pas provoquaient un état d'anxiété à peu près permanent et très pénible. Après 10 ou 15 minutes de repos assis, elles ne se produisaient plus que toutes les 10 ou 12 pulsations, mais le plus léger effort les ramenait à leur taux normal. Il s'en suivait un état de dépression nerveuse et de tristesse, bien que la santé générale fut assez bonne.

Le souffle statique fut essayé pendant quelques jours sans résultats ; la galvanisation au contraire donna des résultats tout à fait remarquables. Deux plaques de 10 centimètres étaient appliquées, l'une négative à la nuque, l'autre positive à la région précordiale. Intensité portée lentement à 10 mA, maintenue à ce chiffre pendant 10 minutes et baissée progressivement.

On fit en tout 30 séances, d'abord tous les jours, puis tous les deux, trois et quatre jours. Le traitement dura en tout trois mois.

Dès la troisième séance, il n'y avait plus de faux-pas que toutes les 20 pulsations Peu à peu le malade a pu reprendre une vie active ; à la fin du traitement il pouvait être considéré comme guéri. Une seule fois (après une séance où le courant avait été renversé par erreur), le nombre des faux-pas remonta passagèrement.

Un autre malade, médecin, se plaignait également de faux-pas du cœur, augmentant dans des proportions assez inquiétantes. Il existait, au moment de l'examen, une intermittence toutes les trois ou quatre pulsations, et en même temps, de la dyspnée et des palpitations.

Le même traitement lui fut conseillé, mais quelque temps après, l'auteur apprit indirectement que les séances avaient dû être abandonnées, l'état s'étant aggravé. M. Oudin conseilla alors de continuer en renversant le sens du courant (pôle négatif à la nuque, pôle positif à la région précordiale). Au bout de huit jours il y avait déjà une amélioration tout à fait notable : on avait parfois 100 pulsations et plus sans intermittences. D'après les dernières nouvelles reçues, l'amélioration a continué pendant quelque temps jusqu'au moment où l'état de la peau n'ayant plus permis de traitement régulier, elle a rétrogradé.

Le fait le plus intéressant de cette observation est l'erreur qui a porté sur le sens du courant et qui a entraîné une aggravation nette de l'état du malade : il y a sous ce rapport un accord frappant entre l'incident du premier cas, et les accidents qui ont été consécutifs aux premières applications dans le second.

Nous sommes très mal documentés en général sur la question du sens du courant dans les applications galvaniques et on ne lui attache pas une grande importance. Si d'autres observations venaient confirmer cette sorte d'antagonisme entre le courant ascendant et le courant descendant dans des cas de névroses cardiaques essentielles, sans lésions, ceci pourrait prendre en physiologie et en thérapeutique une haute valeur.

HUET (E.). — **Nouvelle note sur la réaction dite de Rich** (Réponse à M. Sudnik). — (*Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie*, novembre 1910).

L'auteur s'élève contre l'adoption par M. Sudnik du terme de réaction de Rich au lieu de réaction de Richard Geigel, terme dû seulement à une erreur de typographe. Il rappelle qu'il a en outre, dans sa communication d'octobre 1909, critiqué l'extension qu'on avait voulu donner à la réaction de Richard Geigel, et la prétention qu'on avait eue d'y faire rentrer des modifications des excitations d'ouverture observées dans des conditions bien différentes.

A l'état normal, le courant galvanique produit dans des conditions déterminées, à l'ouverture de l'anode et parfois aussi à l'ouverture de la cathode, des excitations que l'on a appelées secousses d'ouverture. Dans des conditions pathologiques ou expérimentales, ces secousses peuvent être modifiées. Toutes ces modifications ne nous sont pas connues, mais nous en connaissons toutefois quelques-unes, celles observées dans la réaction de dégénérescence, dans la tétanie et dans la réaction appelée par Richard Geigel réaction de compression.

Dans ces trois ordres de cas, ces modifications des secousses d'ouverture se présentent dans des conditions différentes; par suite, elles ne sauraient être confondues dans une seule et même réaction l'appelât-on, réaction de Rich.

L'auteur repasse ici en revue les conditions dans lesquelles se produisent les modifications des secousses d'ouverture dans les trois ordres de cas.

Dans la réaction de Richard Geigel, les modificaiions des secousses d'ouverture sont artificielles et produites par des manœuvres expérimentales (compression par la bande d'Esmarch ou compression digitale). Il en résulte des modifications dans l'excitabilité galvanique du nerf, portant sur les secousses d'ouverture qui sont augmentées de façon notable, et habituellement plus pour les excitations d'ouverture à la cathode que pour les excitations d'ouverture à l'anode, sans qu'il y ait d'une façon générale inversion de la formule polaire. L'excitabilité faradique n'est pas modifiée. Ces modifications sont transitoires.

Richard Geigel ne rapporte pas ces phénomènes uniquement à la compression des vaisseaux, comme l'admet M. Sudnik.

Il espère seulement qu'en recherchant les formes différentes de la réaction à l'état pathologique, on en retirera des indications pour le diagnostic et même pour la thérapeutique.

M. Huet croit trouver une interprétation simple du phénomène de Geigel par ce que l'on sait sur le mode de production des secousses d'ouverture et sur le rôle joué par les courants de polarisation dans leur apparition.

La compression modifiant la circulation locale, les produits de l'électrolyse formés dans les tissus, sont plus ou moins retenus et donnent lieu à des courants de polarisation. Ceux-ci étant augmentés, il est rationnel d'admettre que les excitations d'ouverture soient également augmentées, et les faits viennent à l'appui de cette hypothèse.

Dans la réaction de Richard Geigel donc, l'augmentation des secousses d'ouverture serait la conséquence du développement et de l'augmentation des courants de polarisation résultant de l'arrêt ou du ralentissement de la circulation par le fait de la compression des vaisseaux. Ce serait donc à tort que M. Sudnik aurait reproché à M. Huet de ne voir dans l'augmentation des secousses d'ouverture qu'une conséquence de l'hyperexcitabilité galvanique. Mais ce qui est vrai pour la réaction de Richard Geigel ne l'est plus pour la réaction de dégénérescence et dans la tétanie. Dans ces deux ordres de cas, l'augmentation des secousses d'ouverture est liée, selon M. Huet, à l'hyperexcitabilité même des muscles ou des nerfs.

Dans la réaction de dégénérescence, il existe une hyperexcitabilité des muscles et des altérations qualitatives de l'excitabilité; les contractions sont devenues lentes; la formule polaire est modifiée. Avant tout, l'augmentation de l'excitabilité à l'ouverture est celle qui est en discussion dans le cas présent : Elle s'observe dans la période de la DR où il existe aussi de l'augmentation de l'excitabilité à la fermeture et dure pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois, mais elle tend à disparaître en même temps que l'hyperexcitabilité galvanique des muscles. Quand la RD est arrivée à une période où l'hypoexcitabilité galvanique des muscles est très accentuée pour les excitations de fermeture, on n'observe plus de secousses d'ouverture en excitant les muscles avec des intensités de courant ordinaires, bien que M. Sudnik ne soit pas de cet avis.

Dans la réaction de dégénérescence, rien n'amène à croire que les secousses d'ouverture sont augmentées parce que les courants de polarisation sont eux-mêmes augmentés, comme cela existe pour la réaction de Geigel. M. Huet croit pouvoir répéter que l'hyperexcitabilité d'ouverture observée sur les muscles en état de dégénérescence est liée à l'hyperexcitabilité de fermeture, ou que cette hyperexcitabilité d'ouverture est la conséquence de l'hyperexcitabilité galvanique des muscles. Il y a d'ailleurs entre les phénomènes d'hyperexcitabilité d'ouverture dans la RD et dans la réaction de Geigel des différences très marquées. M. Huet n'admet pas les conclusions tirées par M. Sudnik de deux observations que rapporte ce dernier auteur.

Dans la tétanie enfin, l'excitabilité des nerfs est très augmentée alors que l'excitabilité des muscles n'est que peu modifiée. Les modifications des réactions électriques dans la tétanie s'observent surtout quand l'excitation porte sur les nerfs, comme pour la réaction de Richard Geigel, mais l'hyperexcitabilité porte ici aussi bien sur les secousses de fermeture que sur les secousses d'ouverture.

En résumé, l'augmentation des secousses d'ouverture ne peut être considérée simplement comme constituant une réaction univoque. Elle s'observe en effet dans des conditions très différentes.

La réaction de Richard Geigel ou réaction de compression, dite à tort réaction de Rich, consiste dans une augmentation des secousses d'ouverture produites par l'excitation galvanique des nerfs, plus prononcée à la cathode qu'à l'anode, et sans augmentation des secousses de fermeture. C'est une réaction artificielle produite par la compression momentanée d'un nerf et des vaisseaux satellites; elle est transitoire et cesse avec la compression; elle peut s'expliquer par l'augmentation donnée aux courants de polarisation par le retard ou l'arrêt de la circulation.

Dans la réaction de dégénérescence, l'augmentation des secousses d'ouverture s'observe en excitant les muscles et non le nerf; elle est liée à l'hyperexcitabilité à la fermeture et peut être considérée comme une conséquence de l'hyperexcitabilité galvanique des muscles; enfin elle a une longue durée.

Dans la tétanie, l'augmentation des secousses de fermeture est la conséquence de l'hyperexcitabilité des nerfs; elle est liée à l'augmentation des secousses de fermeture.

ORBELI (L.). — **Dépendance entre les effets électromoteurs de la peau de grenouille et les propriétés des liquides de dérivation.** (*Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie*, T. LIV, p. 332, 1910).

DU BOIS-REYMOND a signalé en 1857 la force électromotrice dirigée de la face extérieure à la face interne de la peau de grenouille (courant permanent, courant de repos, courant ascendant). Ce courant est très rapidement annihilé par les solutions concentrées de NaCl ou autres substances chimiques qui baignent les électrodes. Le siège de cette force motrice est dans la couche épithéliale : Rosenthal (1865). L'excitation des nerfs cutanés produit un courant de réponse. Valentin Rœber (1889), Engelmann (1872), Bach et Oehler (1880), Junius (1894), Waller (1909), constatations faites sur la grenouille, le protée, l'axolotl, le crapaud L'excitation des nerfs provoque chez les animaux supérieurs un courant de réponse ascendant, c'est-à-dire dirigé du dehors en dedans. Chez la grenouille le résultat dépend de la grandeur initiale du courant de repos ou courant permanent. L'influence de la température, l'influence des solutions qui baignent les électrodes ont été étudiées par Bach et Oehler, Gendre, Galcotti, Lesser, Chanoz, Bayliss. Orbeli, sur ce dernier point, reprend les recherches en recueillant les courants de la peau avec le galvanomètre de Einthoven et usant de l'enregistrement photographique. Pour recueillir les courants, il employait de grandes quantités de liquides, et on réalisait des conditions de dérivations déterminées constantes et contrôlables. Il a ainsi fourni la preuve que le courant permanent, ainsi que le courant de réponse de la peau de grenouille, changent avec la nature des liquides qui servent à les recueillir. En touchant la peau de grenouille à sa surface extérieure avec des solutions faibles de NaCl (7 °/₀₀ à 0,50 °/₀₀) on développe un courant ascendant, permanent, de 20 à 120 millivolts. L'excitation des nerfs provoque un courant de réponse descendant. L'agitation de la surface externe de la peau avec de l'eau distillée détermine un courant descendant de 80 millivolts ou un faible courant ascendant de valeur différente chez les grenouilles d'été et les grenouilles d'hiver. L'excitation des nerfs provoque un courant ascendant. Ces effets sont absolument réguliers. Le passage du type aqueux au type salin se produit vers la teneur de 0,50 °/₀₀. Le temps de latence est différent : pour le courant de réponse descendant (type d'eau) il varie de 0,8 à 2,2 secondes ; pour le courant descendant le temps est plus court. Ce temps est raccourci par un chauffage modéré jusqu'à 32°, allongé par un refroidissement jusqu'à 7°. Quand on emploie des solutions salines fortes, supérieures à à 7 °/₀₀ de NaCl, on constate un affaiblissement du courant permanent et du courant de réponse descendant, lequel fait place (avec des solutions de 1 °/₀ à 1,50 °/₀) à un courant de réponse ascendant. Si l'on emploie le chlorure de potassium (0,3 à 1 °/₀), il se développe un courant de repos faible ascendant (de 2 à 25 millivolts). Et lorsque l'on excite les nerfs, il se produit un courant de réponse ascendant, précédé généralement d'une impulsion inverse.

Béclère. — Le traitement du cancer par la radiothérapie. — *Paris Médical*, 4 Février 1911.

Le cancer n'est pas, comme on l'a cru longtemps, une maladie générale, constitutionnelle ; il n'est pas prouvé qu'il soit une maladie héréditaire ; c'est au début une lésion purement locale, parfaitement curable à l'aide d'un traitement local entrepris à temps; ce traitement doit être aussi précoce que possible.

Parmi les armes actuellement à notre disposition contre le cancer, la première place doit être laissée au bistouri ; les rayons Rœntgen viennent immédiatement après. Ces rayons sont, à la superficie et dans la profondeur, un agent de destruction cellulaire, mais les éléments cellulaires de l'organisme, à l'état normal ou pathologique, sont, pour une même dose absorbée, très inégalement sensibles à leur action. La dose mortelle pour certains n'est qu'une minime fraction de la dose tolérable pour d'autres. Sauf exception, les cellules néoplasiques se montrent plus sensibles à l'action des rayons X que les cellules saines. Ainsi s'explique la possibilité de détruire des cellules cancéreuses en respectant les tissus voisins.

Ces notions générales étant rappelées, l'auteur passe en revue les divers néoplasmes et les répartit en deux groupes.

Il examine en premier lieu les néoplasmes justiciables de la radiothérapie plutôt que de la chirurgie.

Parmi ceux-ci viennent d'abord les néoplasmes cutanés et particulièrement ceux du visage. Dans ce cas, la radiothérapie guérit en général radicalement, sans récidive et avec une perfection esthétique que ne donne aucune autre médication. Ces guérisons ne se comptent plus à l'heure actuelle. M. Béclère se contente d'en apporter un exemple (tumeur de la région temporo maxillaire chez un homme de soixante-douze ans). Les résultats sont aussi heureux dans les formes ulcéreuses, et les pertes de tissu peuvent se réparer au moins en partie Les épithéliomas spino-cellulaires sont généralement moins sensibles au traitement que les épithéliomas baso-cellulaires, mais ils guérissent néanmoins.

Il est bon d'irradier, outre la lésion visible, les ganglions correspondants, même lorsqu'ils ne présentent aucun signe d'envahissement néoplasique. Dans les cas où la face profonde du derme a été franchie, l'intervention chirurgicale reprend la première place.

Pour les néoplasmes des muqueuses en continuité avec la peau (orifices naturels), il est très rare qu'il soit permis au médecin de préférer la radiothérapie à l'intervention chirurgicale. Les seules formes où la radiothérapie soit efficace sont les épithéliomas baso-cellulaires, à forme ulcéreuse et à marche lente. Dans l'épithélioma de la langue, M. Béclère est d'avis de commencer toujours par l'exérèse chirurgicale.

Dans les sarcomes, dont les cellules se montrent assez sensibles à l'action des rayons X, les effets de ces derniers sont très variables ; on a tantôt des succès remarquables et tantôt des échecs. On peut dire que, dans les sarcomes, il est indiqué de tenter la radiothérapie, à la condition expresse que l'intervention chirurgicale ne paraisse pas immédiatement nécessaire.

Les recherches de Heineke ont démontré l'extraordinaire sensibilité des cellules blanches des organes hémo et lymphopoiétiques a l'égard des rayons X. Cette sensibilité explique l'action si merveilleuse de la radiothérapie contre certaines tumeurs des ganglions ou de la rate, malgré leur masse et leurs dimensions. Dans toutes les localisations de la lymphomatose aleucémique ou subleucémique qui atteignent la peau, les amygdales, la rate, les ganglions, la

radiothérapie peut donner de remarquables succès qui toutefois ne sont que trop souvent temporaires. Cette méthode est devenue la médication spécifique des deux formes lymphatique et myéloïde de la leucémie et du mycosis fongoïde.

L'auteur passe en revue, dans son second groupe, les néoplasmes justiciables de la radiothérapie comme complément de la chirurgie. Parmi ceux-ci vient d'abord le cancer du sein, pour lequel l'intervention chirurgicale s'impose avant tout. Mais il faut ensuite poursuivre par la radiothérapie la destruction des cellules néoplasiques que le bistouri n'a pas enlevées. La radiothérapie est capable même de faire disparaître les nodules de récidive à leur début par un processus de résorption graduelle, et même les récidives sous forme d'ulcérations et de ganglions plus ou moins éloignés de la lésion primitive. On a même vu des métastases crâniennes céder sous l'influence des rayons X. Il s'ensuit que le traitement combiné, selon l'expression de P. Delbet, s'impose dans tous les cas de tumeur cancéreuse du sein ; en règle générale, les irradiations doivent être faites, non seulement sur la région opérée mais encore sur les ganglions qui en dépendent. Les mêmes considérations s'appliquent aux cancers de la lèvre et de la langue et en général à toutes les tumeurs capables de récidiver. Maunoury a même préconisé l'irradation, au cours de l'intervention, de la surface cruentée, avant la suture terminale. Le même chirurgien a, dans quelques cas, été jusqu'à négliger volontairement la suture, pour permettre des irradiations consécutives de la plaie.

Une troisième catégorie comprend les néoplasmes justiciables de la radiothérapie à défaut de la chirurgie. Dans certains cas, l'opération conseillée par le médecin est refusée par le malade ; dans d'autres, l'extension du néoplasme en surface et en profondeur est telle, la dissémination des lésions si prononcée, ou bien l'âge du malade est si avancé, l'état de son cœur, de ses poumons ou de ses reins si précaire, que l'on exclut la possibilité d'une intervention sanglante. Dans toutes ces circonstances, la radiothérapie peut encore rendre de signalés services, ne fût-ce que comme médication palliative. Il est bien entendu toutefois qu'il ne faut guère compter ici que sur des résultats temporaires.

Enfin, l'auteur consacre la fin de son travail à la question des contre-indications de la radiothérapie: en réalité les contre-indications véritables n'existent pas. Il est des cas où les rayons X ne peuvent être appliqués parce que la tumeur siège dans une cavité inaccessible à leur action (fosses nasales, utérus, etc.)

Dans ces circontances, le radium peut être utilisé parfois avec avantage.

Quant à l'opinion parfois émise que la radiothérapie pouvait donner un coup de fouet au cancer, précipiter sa marche et provoquer sa généralisation, on peut dire qu'elle n'a jamais reçu de preuve, et il n'y a pas de radiothérapeute sérieux qui ait observé de cas de ce genre.

Enfin, les dangers proprement dits des irradiations (excès de dose, réactions inflammatoires) sont nuls tant que les applications sont faites par un personnel exercé et avec tous les perfectionnements de la technique radiothérapique actuelle.

En somme, la chirurgie et la radiothérapie sont les deux meilleures armes actuellement en notre possession dans le traitement curatif ou palliatif des cancers. Mais ni l'une ni l'autre n'est toute-puissante. Il ne faut donc pas les opposer l'une à l'autre, mais les employer concurremment, en combinant leur action et surtout en les employant à temps. Le diagnostic et le traitement précoce sont les conditions du succès.

BORDIER (H.). — **Importance de l'orientation des filtres par rapport à la direction du faisceau röntgénien.** — *Archives d'Electricité médicale*, 25 octobre 1910.

Les modifications apportées par un filtre sur le faisceau röntgénien incident et les variations de la qualité du faisceau émergent avec l'inclinaison du filtre sur l'axe du faisceau ont été étudiés par Gocht, par Guilleminot et par Kaye. Une ampoule à fort débit et à anticathode refroidie émet un faisceau divergent de rayons, mais l'énergie des rayons émis dans les différentes directions est loin d'avoir la même valeur; il existe une direction à effet röntgénien maximum, qui est située dans le plan de symétrie de l'ampoule et qui fait avec la ligne des centres cathodo-anticathodiques un angle de 75°. Dans ce plan, les effets des rayons varient, à partir de cette direction principale, comme le cosinus de l'angle suivant lequel agissent les rayons.

Pour filtrer les rayons destinés à agir sur les tissus, Guilleminot a démontré que l'épaisseur du filtre doit varier avec la qualité des rayons incidents.

Si la lame filtrante n'est pas bien perpendiculaire à la direction principale de l'ampoule, il intervient, outre l'épaisseur vraie du filtre, une autre plus grande et plus variable. Il y a donc lieu de distinguer entre l'épaisseur apparente et l'épaisseur réelle d'une lame filtrante suivant l'inclinaison de celle-ci. L'épaisseur réelle est en effet égale au produit de l'épaisseur apparente par le sinus de l'angle d'inclinaison.

On peut tirer de ces considérations les conclusions suivantes: 1° Un filtre d'épaisseur *e* millimètres n'agira sur le faisceau incident avec son épaisseur vraie qu'à condition d'être disposé normalement à la direction principale de l'ampoule.

2° Avec un filtre donné, on peut obtenir des effets de filtration différents en donnant à la lame filtrante des inclinaisons connues sur la direction principale. L'auteur compte appliquer cette dernière conclusion à la construction d'un nouveau radio-chromomètre.

LEJEUNE (L.). — **Le radiodiagnostic du rhumatisme chronique.** — *Journal de Radiologie*, 1910.

Sous le nom de rhumatisme chronique on groupait auparavant les affections les plus disparates; tantôt cette maladie coïncidait ou succédait au rhumatisme aigu ou à l'une quelconque des nombreuses maladies infectieuses qui peuvent provoquer l'arthrite aiguë; tantôt il paraissait être une manifestation de l'arthritisme, d'une maladie par ralentissement de la nutrition; ou encore il paraissait se développer sous l'influence directe et prépondérante du froid humide. Les lésions n'étant qu'un procédé de réaction, un mode de défense de l'organisme, sont identiques microscopiquement et macroscopiquement, mais elles n'ont pas pour cela la même origine ni la même nature. Or, la radiographie a permis de différencier l'une de l'autre certaines de ces arthrites; elle peut apporter de précieux renseignements pour aider à établir la différenciation des divers types principaux du rhumatisme chronique qui sont:

Le rhumatisme chronique déformant;

Le rhumatisme chronique d'infection;

Le rhumatisme dyscrasique ou toxique, rhumatisme goutteux.

Le premier se présente sous trois formes:

La forme polyarticulaire, la forme mono- ou oligo-articulaire, la forme vertébrale.

La forme polyarticulaire à marche lente, chronique, souvent symétrique, frappe d'abord et surtout les petites articulations métacarpo-phalangiennes. Elle gagne les poignets, puis les coudes. Si l'on examine une épreuve radiographique d'un poignet ainsi atteint, l'on constate que la région malade est moins nette que normalement, elle apparaît comme légèrement voilée avec un aspect assez flou, tandis que les parties voisines du cliché paraissent *mieux venues*; les contrastes entre les points les plus calcifiés et les parties médullaires ne sont plus aussi apparents, les travées osseuses sont moins nettes Au niveau des articulations, les différentes parties ne présentent plus les oppositions normales, les espaces articulaires ressortent moins et déjà la limite entre les différents os est atténuée.

La forme mono- ou oligo-articulaire est l'arthrite déformante sénile ; elle se développe généralement à un âge assez avancé, vers ou après 50 ans, et frappe surtout les grandes articulations, les genoux, les épaules, la hanche (*morbus coxæ senilis*).

Deux variétés peuvent se présenter :

a) Une variété hypertrophique qui s'accompagne le plus souvent d'un peu d'œdème et d'hydrarthrose légère et qui succède aux atteintes subaiguës.

b) Une variété atrophique où les signes extérieurs sont peu apparents.

La radiographie montrera les altérations considérables subies par l'articulation. Si c'est l'ostéoporose qui prédomine, la tête fémorale apparaît déformée, aplatie, comme écrasée, avec parfois subluxation ou même luxation complète. Si c'est la seconde forme, les changements de l'article sont surtout dus à l'accumulation de couches osseuses néoformées avec production considérable d'ostéophytes entraînant parfois, ici également, une subluxation ou une luxation.

La troisième forme est la forme vertébrale connue sous le nom de spondylose rhizomélique.

En général, dans le rhumatisme chronique déformant, aux phalanges, les extrémités articulaires sont augmentées de volume, comme soufflées ; elles ont un aspect terne, grisâtre, et leurs limites sont moins nettes. L'on n'y distingue plus aussi bien ou même plus du tout le substratum habituel des travées osseuses et quand ces travées y sont encore visibles, elles y apparaissent altérées dans leur forme et leur direction : il y a raréfaction du tissu osseux. L'interligne sombre dû au cartilage articulaire peut encore s'apercevoir sur certaines articulations le plus légèrement et le plus récemment frappées, mais déjà moins large, aminci et le contraste avec la tête articulaire est moins net; d'autres fois cet interligne a disparu en partie ; mais le plus souvent il aura disparu complètement et cette disparition du cartilage articulaire est très précoce ; c'est probablement une des premières lésions en date. Puis les têtes osseuses s'écrasent au point qu'elles paraissent se pénétrer l'une l'autre et ne plus former qu'un seul os élargi à ce niveau, limité ou non latéralement par une traînée plus claire, reste de l'os compact qui persiste encore.

Au métacarpe, au poignet, au pied on constate que les phénomènes sont identiques. C'est l'aspect général terne et gris dû à l'envahissement graisseux, la disparition des cartilages diarthrodiaux, la raréfaction des trabécules, l'élargissement des épiphyses, la disparition des contours des différents os, leur déformation et la production d'ostéophytes. Au niveau des grandes articulations, le processus est le même. L'image radiographique de l'épiphyse apparaît différente

de la normale. Ce qui frappe tout d'abord, c'est la présence d'ostéophytes plus ou moins développés, parfois énormes et siégeant de préférence à la périphérie de l'espace interarticulaire.

Du côté des synoviales, les cellules des bourgeons synoviaux et des villosités des franges peuvent donner naissance à de petits amas cartilaginaux, qui, par leur réunion, peuvent former des plaques épaisses ou des masses plus ou moins sphériques parfois très volumineuses. Ultérieurement ces masses s'infiltrent de sels calcaires, s'ossifient complètement et même s'éburnent. Les épiphyses n'apparaissent plus avec leur aspect normal; à côté de phénomènes atrophiques, il y a des manifestations d'ostéite condensante. Souvent légèrement déformées, aplaties, ces épiphyses ne montrent plus les images d'ombres habituelles alternant avec les régions plus claires dues aux crêtes normales plus calcifiées, plus opaques ; le vestige de la soudure diaphyso-épiphysaire est modifié ou caché dans les cas où cependant on pourrait s'attendre à le retrouver; le substratum habituel des travées y est altéré, dérangé dans ses directions.

Enfin le système, ligamenteux peut être atteint et parfois il sera possible de constater sur le cliché que certaines de ses parties ont subi un commencement d'ossification. Ce fait existe surtout dans la spondylose rhizomélique.

Le second groupe comprend les rhumatismes chroniques d'infection, ceux qui peuvent être rattachés au rhumatisme aigu, à la blennorragie, à la tuberculose ou à toute autre infection, et dans lequel le froid humide n'est plus l'agent principal, mais l'agent adjuvant. Ici encore se retrouvent les trois variétés cliniques: 1° le rhumatisme chronique progressif; 2° le rhumatisme chronique partiel, et 3° la spondylose rhizomélique. Mais à un autre point de vue on en distingue surtout 3 formes :

1° Le rhumatisme chronique vrai succédant au rhumatisme articulaire aigu ;

2° Le rhumatisme blennorragique ;

3° Le rhumatisme tuberculeux.

Dans le premier cas, l'image radiographique ne rappelle en rien celle du rhumatisme progressif que nous avons passé en revue. Il y a eu ici des lésions cellulo-fibreuses rarement décelables sur le cliché, mais il est un signe qui présente une grande importance, c'est la présence de l'interligne sombre du à la persistance des cartilages ; de plus, les extrémités osseuses ne sont ni déformées, ni tuméfiées. Tout au plus présentent-elles un certain degré de décalcification qui n'atteint jamais le degré prononcé que l'on rencontre dans quelques épiphyses, dans certains cas de rhumatisme blennorragique. Il n'existe ni hypertrophie, ni production d'ostéophytes, ni stalactites osseuses. C'est, en somme, un rhumatisme chronique fibreux.

Dans le rhumatisme blennorragique le processus paraît localisé et primitivement limité aux tissus synoviaux ou periarticulaires. Les articulations de la main et des phalanges sont luxées ou subluxées et la griffe se produit comme celle du rhumatisme chronique progressif. Le cliché décèle la présence de petits ostéophytes siégeant à la périphérie de ces articulations. Mais contrairement à ce qui se produit dans la polyarthrite déformante progressive, ici le cartilage est généralement conservé; il ne disparaît que dans les parties subluxées. A un degré plus avancé, le processus peut entraîner l'ossification de l'appareil ligamenteux surtout dans la troisième variété, c'est-à-dire dans sa localisation vertébrale.

Le rhumatisme tuberculeux comporte un certain nombre de variétés : polyarthrite déformante, synovite chronique, arthrite plastique ankylosante, spondylose

rhizomélique. Dans la polyarthrite tuberculeuse, il y a au début dans la tête des phalanges, des *îlots sombres isolés* les uns des autres et dus à la raréfaction irrégulière du tissu osseux par l'infiltration bacillaire. Par fusion de ces îlots, la partie raréfiée s'étend; le cartilage diarthrodial n'est plus soutenu, il s'affaisse par places amenant ainsi la déformation des têtes. En même temps la cavité glénoïde correspondante subit les mêmes phénomènes de désagrégation. Ultérieurement il y a une véritable juxtaposition des deux os et dans les extrémités en contact se retrouvent encore les îlots sombres de raréfaction. La disparition des cartilages, quand elle existe, est très tardive : c'est dans la forme tuberculeuse ankylosante que l'on rencontre le processus ossifiant à l'état pur, amenant ce que l'on a appelé l'ankylose cerclée.

L'articulation forme un véritable bloc osseux, sauf cependant au niveau de l'espace intercondylien qui paraît devoir rester épargné. Puis les ligaments voisins et la capsule, à leur tour, sont envahis par le processus ; des ecchondroses ossiformes se développent, partant des points voisins de l'os, vont à la rencontre les unes des autres et finissent par en arriver à se souder.

Dans le troisième groupe enfin, le mal siège aux articulations phalangiennes ou aux grands articles ; mais il faut bien reconnaître que les diverses variétés rangées dans ce groupe sont assez dissemblables, quoique paraissant bien toutes liées à l'arthritisme. L'uricémie est le substratum habituel de ces rhumatismes diathésiques.

Dans le rhumatisme goutteux, le cliché radiographique montre que la lésion articulaire est très différente de celle du rhumatisme chronique déformant. Il n'y a pas disparition du cartilage articulaire, pas de déformation ni de pénétration réciproque des têtes osseuses, mais au contraire conservation de la ligne sombre inter-articulaire et, au voisinage, les taches produites par la présence des concrétions uratiques ; le cliché radiographique contraste singulièrement avec les déformations extérieures si accusées. En effet, à première vue, le squelette apparaît à peu près normal ; les dépôts occasionnant les déformations, étant la plupart du temps transparents aux rayons, sont peu visibles. Mais à un examen plus attentif, l'on aperçoit des dépôts uratiques au niveau du squelette sous forme de taches plus transparentes. Si le tophus existe au voisinage d'une articulation, celle-ci a plus ou moins perdu le contour de ses surfaces articulaires et apparaît comme creusée par une espèce de caverne remplie d'une substance transparente ; le tophus s'est déversé dans l'articulation.

Dans la goutte, le processus est d'abord et longtemps extra-articulaire ; il ne devient articulaire que secondairement et même alors ses manifestations sur l'article sont peu marquées, tardives et limitées.

Dans les diverses arthropathies ci-dessus, l'examen radiographique présente donc un grand intérêt : il donne de précieux renseignements sur l'étendue et le siège des lésions, sur l'etat des surfaces articulaires et sur leur rapport entre elles ; il sera souvent très utile pour permettre d'établir le diagnostic différentiel entre les arthropathies nerveuses, celles d'origine toxique ou dyscrasique et le syndrome rhumatismal chronique ; il pourra même, dans bien des cas, aider à différencier les pseudo-rhumatismes d'infection des formes du rhumatisme chronique progressif.

LEJEUNE (L.). — **La radioscopie appliquée à la recherche des calculs rénaux.** — *Journal de Radiologie*, 1910.

L'auteur croit pouvoir affirmer que la plupart des calculs, sinon tous, visibles à la radiographie, peuvent être décelés par le simple examen à l'écran et estime que toute recherche radiographique de la région rénale doit être précédée de l'examen radioscopique. Il apporte, à l'appui de ses assertions, la relation de quelques observations.

Chez un enfant de 9 ans ayant présenté des signes de calculose, notamment des hématuries, il a pu voir d'une façon extraordinairement nette le calcul sous l'aspect d'une tache très opaque ne dépassant pas 6 à 7 millimètres de diamètre. Il était très facile d'apprécier sa mobilité suivant le rythme respiratoire. En faisant tourner lentement l'enfant sur lui-même, le calcul restait parfaitement visible, au point qu'il était possible d'apprécier approximativement le plan dans lequel il siégeait : par le moyen de repères incidents, il eût été très aisé de déterminer ce plan exactement. Or, sur les clichés, l'impression est beaucoup moins nette, et il semble difficile d'affirmer avec certitude la nature de l'ombre, surtout en s'en rapportant à l'un des deux clichés seulement.

Un second cas est celui d'une femme adulte de corpulence un peu sous la moyenne. Le cliché révèle la présence de deux calculs de volume différent. A l'examen radioscopique, tous deux, ici encore, étaient parfaitement visibles.

Ces deux calculs étaient très nettement mobiles suivant le rythme respiratoire ; leur excursion atteignait environ 1 à 2 centimètres. De même que pour le cas précédent, on pouvait suivre aisément leur image sous de multiples incidences ; même en incidence postérieure, ils restaient encore très apparents.

Chez quatre autres malades, le résultat de la radioscopie fut également positif, mais il s'agissait de calculs volumineux. Chez un homme de très forte corpulence, l'examen à l'écran fut négatif, mais le cliché ne montra pas davantage de trace de calculose. Ce malade ayant continué à souffrir, l'opération vint démontrer qu'il n'existait pas de calcul, mais des adhérences.

La radioscopie peut donc, dans la recherche des calculs, nous donner des résultats positifs très nets.

L'une des conditions à réaliser pour l'obtention d'une bonne épreuve radiographique de la région rénale est l'immobilisation aussi complète que possible du rein lui-même ; or, cette condition est difficile à réaliser complètement, malgré une compression énergique. C'est précisément dans le cas de petits calculs que la mobilité est essentiellement défavorable à l'obtention d'une image nette, l'excursion du calcul restant assez étendue pour qu'une première ombre portée sur la plaque sensible ne soit pas recouverte, même partiellement, par l'ombre produite après déplacement. Cet inconvénient n'existe plus à l'examen radioscopique ; c'est pourquoi certains de ces petits calculs apparaissent avec une netteté si surprenante. La possibilité que donne la radioscopie d'examiner le corps opaque sous diverses incidences est un autre avantage précieux qui, dans certains cas, pourra permettre d'affirmer qu'il s'agit bien d'une opacité siégeant dans le rein et non d'un corps étranger à cet organe. En cas de résultat radioscopique positif, il pourra ne plus être nécessaire de faire une série de clichés comme le réclame l'examen radiographique du système urinaire. Un point de repère inscrit sur la peau indiquera l'endroit où sera centré le localisateur pour la prise du cliché auquel on demandera la confirmation de

l'examen à l'écran. Le diagnostic différentiel entre les calculs et les scybales peut être fondé sur ce fait que les derniers ont une mobilité plus grande avec le rythme respiratoire et se déplacent plus aisément par des pressions sur la paroi abdominale.

GUILLEMINOT (H.). — **Traitement des fibromes utérins par la radiothérapie.** — *Paris Médical*, 4 Janvier 1911.

Les premiers cas de fibromes utérins traités avec succès par la radiothérapie ont été rapportés par Foveau de Courmelles, Deutsch, Imbert, Koch, Oudin et Verchère. Depuis, de nombreux auteurs ont confirmé les bons résultats de la méthode, bien que la technique des applications ait été longtemps hésitante. Certains auteurs admettaient que les rayons X n'agissaient sur l'évolution des fibromes utérins que par l'intermédiaire de l'ovaire; d'autres auteurs croyaient à une action directe sur la tumeur elle-même.

En réalité, la question est complexe; parmi les symptômes du fibrome, il en est qui se rattachent à la fonction ovarienne, et d'autres qui se rapportent à la tumeur elle-même. Aussi l'auteur adopte-t-il une opinion mixte, en admettant une action directe des rayons, en même temps qu'une action sur la fonction ovarienne.

Quoi qu'il en soit, l'efficacité du traitement semble hors de doute et c'est la technique qu'il convient de fixer avec soin pour obtenir le maximum d'effets avec le minimum de risques pour les tissus interposés.

Pour cela il est bon en premier lieu de recourir à la méthode du feu croisé en irradiant successivement la tumeur à travers des portions différentes de peau saine.

Les doses relatives de rayonnement absorbées par les premières couches de tissus traversées étant d'autant plus grandes par rapport aux doses distribuées aux couches profondes que l'on emploie un tube plus mou, le choix d'un tube dur s'impose (rayons 7 à 8 Benoist). En outre, avec les rayons durs les effets nocifs sur les téguments seront moins nocifs à dose égale.

En outre, un rayonnement filtré étant plus efficace sur les parties profondes et moins nuisible pour les parties superficielles, il sera toujours indiqué d'interposer entre le tube et la peau un filtre radiochroïque, capable d'absorber sélectivement les rayons mous en absorbant le moins possible les rayons les plus utiles : les filtres d'aluminium, de verre, surtout de verre surchargé de fluorure d'aluminium et d'alumine sont spécialement indiqués pour cela.

Le tube ne doit pas être trop rapproché ni trop éloigné de la peau. Une distance de 20 centimètres semble être à peu près la distance optima pour obtenir les résultats les plus favorables. Enfin, comme une bonne compression anémie les tissus et chasse les organes mobiles interposés, elle permet une meilleure utilisation des radiations incidentes.

La technique operatoire varie suivant les auteurs. Bordier place sa malade sur le dos et emploie un filtre d'aluminium de 1 millimètre. Guilleminot utilise un filtre de verre aluminé de 3 millimètres d'épaisseur et opère la compression au moyen d'une pelote de caoutchouc gonflée par une pompe à air. Il choisit quatre portes d'entrée, 2 antérieures irradiées le même jour, deux postérieures irradiées huit jours après. On fait une séance toutes les semaines, de sorte que la même porte d'entrée est irradiée tous les quinze jours. Le dosage du rayonne-

ment se fait par la méthode fluorométrique (ordinairement 300 à 350 unités fluoroscopiques par porte d'entrée et par séance (l'unité fluoroscopique ou unité M vaut 1/125 de l'unité H environ.

Il est très difficile d'estimer la dose de rayonnement absorbée au niveau des ovaires et du fibrome. Cette dose varie d'ailleurs dans des proportions considérables d'une malade à l'autre, suivant la corpulence des sujets.

Au point de vue des résultats cliniques, l'auteur se contente de rappeler les conclusions du rapport qu'il a présenté en 1910 au Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences et suivant lesquelles l'action des rayons X s'exerce à la fois favorablement sur le volume du fibrome, sur le symptôme hémorragie et sur le symptôme douleur.

LEJEUNE (L.). — **Un cas d'erreur d'interprétation dans une radiographie de la région rénale.** — *Journal de Radiologie*, 1910.

Dans un ouvrage récent, Chevelle a écrit que, pour éviter de fausser les résultats de l'examen radiographique, il faut : 1° toujours examiner soigneusement et complètement le malade ; 2° le préparer convenablement ; 3° suivre une bonne technique ; 4° faire plusieurs clichés à quelques jours d'intervalle ; 5° radiographier tout l'appareil urinaire ; 6° bien analyser les clichés.

Les deux premières précautions ne sont pas toujours bien prises surtout par les cliniciens, trop sujets à admettre cette idée que la radiographie peut et doit tout éclairer.

Il faut aussi faire plusieurs clichés à quelques jours d'intervalle ; ce fait n'évite pas toujours l'erreur. Les causes de nature à provoquer des erreurs d'interprétation sont, en effet, multiples.

Deux cas peuvent se présenter :

1° Il existe un calcul, mais celui-ci n'apparaît pas. Il ne peut être question d'un diagnostic radiographique négatif basé sur un mauvais cliché ; le radiographe n'en tiendra pas compte ; mais le calcul peut ne pas apparaître, par suite de sa densité égale à celle du rein. C'est le point faible de la radiographie dans la question de la recherche des calculs urinaires. Outre que ce cas est très rare, c'est un fait trop connu aujourd'hui pour que le radiographe commette la faute d'affirmer l'absence de calcul parce que le cliché n'en décèle pas. En somme, une réponse négative du cliché à l'heure actuelle n'entraînera plus d'erreur de la part du radiographe ;

2° Il n'y a pas de calcul et cependant le cliché montre une tache simulant une pierre. Ces taches peuvent avoir une origine très différente. Les unes peuvent être dues à un défaut de technique photographique. Mais ces taches, qu'un peu d'attention et de soins permettent d'éviter pour la plupart, sont généralement très faciles à différencier.

Il n'en est plus de même dans les nombreux cas où il s'agit de taches provenant de la présence de corps étrangers, d'anomalies ou de lésions des différents organes abdominaux ou de l'appareil urinaire lui-même. Tantôt, il s'agit d'une tache produite par une artère athéromateuse ayant fait croire à la présence d'un calcul de l'uretère et ayant entraîné une intervention stérile ; ou ce sont des phlébolites des veines périuretérales. Chacun connaît le procédé de Fenwick, consistant à radiographier la région, une sonde métallique étant introduite dans l'uretère, et destiné à établir le diagnostic différentiel entre le calcul de

l'uretère et un phlébolite : mais il faut aussi savoir que ce procédé n'est pas à l'abri d'erreurs. Souvent il s'agit d'infiltrations calcaires, soit de la paroi vésicale, de la prostate, de ganglions ou de certains ligaments; parfois c'est une exostose ou un ostéophyte qui ont produit la tache rappelant celle d'un calcul. L'auteur a observé un cliché où une calcification d'une frange épiploïque donnait une opacité égale à 8 à 10 mm. d'aluminium. Riddel a même vu un cas où, sous la douzième côte, entre la seconde et la troisième vertèbre lombaire, une ombre triangulaire apparaissait tellement opaque que l'on n'hésita pas à diagnostiquer l'existence d'un calcul. L'opération vint démontrer l'erreur. Cette ombre était due à un tissu fibreux cicatriciel très dense provenant d'une ancienne néphrectomie.

L'auteur a vu un homme de 45 ans environ, ayant présenté certains signes pouvant faire croire à de la calculose du rein gauche : douleurs spéciales, émission de sable. Un examen pratiqué sous la narcose n'avait donné aucun renseignement, l'obésité très prononcée du sujet rendant cet examen particulièrement malaisé. Le cliché obtenu avec l'écran renforçateur montre à gauche une tache bien apparente à contours irréguliers et assez étendue rappelant celles que donnent certains calculs volumineux Une incision exploratrice démontre qu'il n'y avait qu'une apparence de calcul due peut-être à des brides de tissu conjonctif.

Certaines affections du rein peuvent donner lieu à des erreurs d'interprétation. C'est une dégénérescence calcaire, une tumeur ou encore une tuberculose. Les corps étrangers de l'intestin, noyaux de fruits, scybales, coprolithes ou pilules ont donné lieu aussi à des erreurs d'interprétation.

Chez une femme d'une trentaine d'années ayant souffert à diverses reprises de crises douloureuses diagnostiquées coliques néphrétiques avec gros rein douloureux à droite, urines purulentes et acides, une première radiographie est faite le 26 juillet 1909. Or, le cliché présente deux taches; l'une, celle de droite, ovalaire et très opaque, est située au niveau de l'apophyse transverse de la seconde vertèbre lombaire. Cette tache est entourée d'une zone plus sombre, indice d'une vacuole de gaz; ce qui, malgré l'opacité très forte de la tache ovalaire, pouvait faire supposer que celle-ci était due à la présence d'une scybale.

Sur un second cliché, fait deux jours plus tard, la tache de gauche apparait en entier et présente bien l'aspect d'un calcul volumineux ayant épousé la forme du bassinet. A droite, on retrouve encore la tache ovalaire mais elle n'est plus entourée de sa vacuole sombre, elle est située à un centimètre plus bas que dans le premier cliché. A l'examen de ce second cliché, l'auteur conclut à la présence de calculs dans les deux reins. Or, l'opération faite quelques jours plus tard, vint démontrer que, seule, la tache de gauche répondait bien à un calcul assez volumineux, du bassinet, tandis qu'il n'en existait pas à droite, ni dans le rein, ni dans l'uretère.

Cette tache ovalaire était-elle une scybale? L'hypothèse est vraisemblable, mais, il faut bien admettre dans ce cas que la purgation et le lavage intestinal prescrits à deux reprises, s'ils ont été faits, l'avaient été dans des conditions fort insuffisantes.

Aussi l'auteur ne se contente-t-il plus de purger le malade, la veille, mais pendant plusieurs jours successifs, avant la prise de la radiographie; le lavage intestinal, plusieurs fois répété, doit être fait par le médecin traitant lui-même ou sous sa surveillance immédiate; le malade est à jeun complètement depuis la veille au soir; il faut qu'il s'abstienne de toute alimentation même liquide. En

outre, un laps de temps assez long doit s'écouler entre la prise des différents clichés.

Enfin, certains auteurs ont insisté sur la valeur qu'il fallait attribuer à la forme et à la situation des taches; une forme arborescente présente plus de garanties de la présence d'un calcul qu'une forme arrondie. La radiographie stéréoscopique, en renseignant sur le plan dans lequel siège le calcul présumé, ajoute un précieux élément de diagnostic, qu'il serait imprudent de négliger. La radiographie extra-rapide, donnant plus de détails que la radiographie lente, rend l'interprétation du cliché plus aisée.

ARCELIN. — **Les ombres radiographiques de la cavité pelvienne.** (*Bulletin de l'Association française d'Urologie*, 1909).

L'auteur tire de ses nombreuses observations personnelles quelques considérations générales sur le diagnostic radiographique des calculs de l'uretère au niveau de la cavité pelvienne et sur la technique radiographique.

On sait combien est délicat le diagnostic radiographique des calculs de l'uretère. Il est bien démontré aujourd'hui que la radiographie seule est impuissante à poser le diagnostic ferme d'un calcul de l'uretère. Il faut lui associer le cathétérisme avec une sonde opaque.

Si l'on a affaire à un calcul occupant la lumière du canal, on voit la sonde butter contre lui et le repousser. Mais il peut arriver que la sonde passe librement et alors, ou bien l'ombre de la sonde est nettement séparée de l'ombre douteuse et alors il est bien démontré qu'il ne s'agit pas d'un calcul urinaire, ou bien l'ombre de la sonde se superpose à l'ombre douteuse.

Dans ce cas le diagnostic peut rester hésitant, car il existe des calculs enchâtonnés laissant l'urètre plus ou moins perméable. Mais il existe aussi des phlébolithes des veines péri-urétérales qui rendent le diagnostic différentiel impossible.

En dehors des phlébolites, il existe encore d'autres corps capables de donner une ombre sur le trajet des uretères ; il en est de fixes et de mobiles ; l'auteur a observé un cas de fragment osseux contenu dans un kyste dermoïde de l'ovaire, ayant donné une ombre en trois points différents dans trois radiographies successives. Ici la radiographie stéréoscopique aurait pu fixer le diagnostic. M. NOGIER a proposé, pour le diagnostic des petits calculs de la vessie, un procédé ingénieux consistant à prendre deux épreuves consécutives en faisant tourner et retourner le malade dans l'intervalle pour déplacer le calcul. Mais M. ARCELIN ne croit pas à la valeur de cette méthode, car la mobilité de l'ombre n'est pas un caractère spécifique des calculs vésicaux, pas plus que son immobilité n'en est un des taches du bassin.

Au point de vue de la technique, l'auteur rappelle qu'il faut se servir d'une méthode aussi précise que possible et toujours la même. Il faut souvent comparer des radiographies faites à des époques plus ou moins éloignées, et il s'ensuit que les épreuves successives doivent être faites avec les mêmes distances et les mêmes incidences.

Grâce à ses procédés et à son support compresseur, l'auteur est arrivé à apprécier approximativement d'avance le poids des calculs. Le support compresseur offre aussi le maximum de sécurité pour le malade et les opérateurs,

tant au point de vue de l'asepsie qu'à celui de la protection contre les rayons. Il permet en outre une très grande précision et une très grande rapidité. La cystocopie et la radiographie peuvent en effet être effectuées successivement sans que le malade ni le chirurgien aient à se déplacer.

ARCELIN. — **La radiographie instantanée appliquée à l'examen des voies urinaires.** (*Communication à la quatorzième session de l'Assoc ation française d'Urologie.* Paris, octobre 1910).

Par quelques considérations accompagnées de schémas, sur la mobilité du rein sous la double influence des mouvements respiratoires et des battements artériels, l'auteur démontre qu'en pratique, un calcul se déplaçant pendant le temps de pose d'une longueur égale ou supérieure à son côté n'est plus reconnaissable sur la plaque. Si le déplacement est moindre, la partie centrale seule est bien visible, les extrémités se confondent avec les ombres ambiantes. En outre, si un calcul assez gros présente des contours flous, il faut se rappeler qu'à côté de lui d'autres petits calculs peuvent passer inaperçus du fait de leur mobilité.

Il est donc nécessaire, avec des temps de pose un peu longs, d'immobiliser le rein, mais les moyens employés dans ce but sont loin d'être toujours fidèles. D'ailleurs, la mobilité du rein est variable avec les sujets, suivant la puissance du diaphragme et aussi suivant les processus pathologiques qui peuvent fixer plus ou moins l'organe.

Il était naturel d'essayer de perfectionner le rendement des radiographies rénales en diminuant le temps de pose. C'est ce qui a été fait en France et à l'étranger et l'on a présenté des dispositifs permettant d'obtenir en 10 à 20 secondes de bonnes radiographies rénales. Mais la méthode se trouvait cependant encore en défaut dans certains cas. Un nouveau progrès est venu d'Allemagne avec les écrans renforcateurs et particulièrement les écrans Gehler-Folie qui émettent, sous l'action des rayons X, des radiations bleu-violettes qui impressionnent énergiquement les plaques.

On peut ainsi, en pratique, réduire le temps de pose à 2 ou 3 secondes, et l'auteur a eu, par ce procédé, des radiographies superbes de calculs rénaux. Mais ces temps de pose très courts peuvent encore ne pas donner de résultats satisfaisants : de très petits calculs peuvent encore restés inaperçus.

Or, grâce à un dispositif très puissant, qu'il a décrit dans les *Archives d'Electricité médicale*, M. Arcelin est parvenu à réduire la pose à 1/10 de seconde au plus ; 1/15 suffit même pour les sujets minces. Dans ces cas la netteté des contours est parfaite et porte même sur les détails des ombres intestinales. L'auteur est arrivé à mettre ainsi en évidence un calcul du bassinet dont l'opacité n'était pas supérieure à celle du tissu rénal pour les rayons X, et qui a pu être décelé seulement par suite de la netteté de ses contours. Le malade a été opéré et a guéri.

Mais comme il n'est pas encore toujours possible de voir avant l'intervention tous les calculs, et comme d'autre part l'opérateur ne peut pas toujours trouver tous les calculs diagnostiqués, l'auteur pense qu'il y aura lieu, dans certains cas, de radiographier le rein pendant l'intervention, après extériorisation et recherche des calculs. La radiographie sera ainsi intimement associée à l'acte opératoire.

De l'action de l'auto-conduction sur la circulation sanguine.

Par M. **A MOUTIER**.

L'auto-conduction a-t-elle une influence ou non sur la circulation sanguine? Peut-on par ce mode d'emploi des courants de haute fréquence abaisser la tension vasculaire des hypertendus et la ramener à la normale, comme nous n'avons cessé de le prétendre depuis le début de nos recherches? Certains l'affirment avec nous, d'autres le nient et d'autres, avec un scepticisme extrême, restent dans le doute et attendent pour se prononcer : Telle est la question que nous avons à examiner ici.

Jusqu'en 1906, les travaux sur cette question, à part les nôtres, furent peu nombreux; mais cette année-là, M. le Professeur *Teissier*, de Lyon, qui était Président de la section de Médecine au Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, voulut que la question fut traitée au Congrès, ce dont nous ne saurions assez le remercier, car de là est né, pour nous, l'appui le plus précieux que nous ayons rencontré : celui de M. le Professeur *Doumer*.

En effet, M. le Professeur *Teissier* pria MM. *Doumer*, de Lille, et *Chanoz*, de Lyon, de faire des recherches, chacun de leur côté, et de venir présenter leurs résultats au Congrès, sous forme de rapports. MM. *Doumer* et *Chanoz*, à ce moment, ne s'étaient encore, ni l'un ni l'autre, occupés de la question; ils menèrent donc leurs recherches avec une indépendance absolue et sans aucune idée préconçue. Or, ils sont venus, l'un comme l'autre, confirmer nos résultats.

Lors de la discussion, des cliniciens de très haute valeur sont intervenus pour combattre les conclusions des rapporteurs, mais ils durent reconnaître que leurs recherches n'avaient pas été conduites, au point de vue électrologique, avec toute la rigueur désirable. Ces critiques ne portèrent pas, mais elles ont eu pour effet de faire naître le doute, dans les esprits qui n'approfondirent pas la question, et ce doute subsiste encore aujourd'hui.

Depuis, M. le Professeur *Doumer* a publié une longue série de travaux sur ce sujet, venant tous confirmer ou même amplifier ses conclusions premières. Il publia ces travaux seul ou en collaboration avec

son collègue de Lille, M. le Professeur *Lemoine*, dont tout le monde reconnaît la grande compétence clinique. D'autres encore ont publié des résultats semblables ; nous ne pouvons ici citer tous ces auteurs ; il nous faut cependant mentionner les noms de MM. *Cirera Salse*, de Barcelone, *Slavik*, de Prague, etc.

Les uns ont déterminé l'hypotension par la cage auto-conductrice, comme nous, comme MM. *Doumer* et *Lemoine* ; d'autres ont amené l'hypotension par le lit-condensateur ou encore par des applications directes.

Nous ne nous occuperons ici que du premier mode d'application : l'auto-conduction ; car nous avons montré (1), il y a déjà cinq ans, que l'action du lit-condensateur était loin de valoir celle de la cage et qu'au moins dans ce cas, on ne pouvait pas substituer le lit à la cage. Il semble en être de même des applications directes, qui jusqu'ici ont été peu usitées en France et qui sont employées par l'école allemande, sous un autre nom : « Thermopénétration ». Or, si le mot est nouveau, la chose est vieille et date de la découverte des courants de haute fréquence, ainsi que M. le Professeur *d'Arsonval* l'a établi (2).

Au point de vue de l'auto-conduction, nous devons mentionner les résultats contradictoires, qui ont été obtenus à l'aide d'une instrumentation non médicale et d'une puissance considérable ; mais, dès le premier jour, M. le Professeur *d'Arsonval* a exposé à l'Académie des Sciences que ces derniers résultats ne pouvaient en aucune façon infirmer les nôtres, que les conditions d'expérience n'étaient pas les mêmes et qu'*à priori* on pouvait très bien admettre qu'une telle instrumentation peut donner des résultats absolument autres qu'une instrumentation courante. Nous allons bientôt voir que M. *Doumer* est venu, peu après, non seulement nous donner une démonstration expérimentale de ce qu'avait dit M. *d'Arsonval*, mais même nous montrer que l'on pouvait avec une même instrumentation avoir des résultats opposés suivant un réglage différent des appareils. D'un autre côté, nous avons appris depuis que certaines méhodes employées jusqu'ici pour la mensuration, en clinique, de la tension artérielle étaient absolument défectueuses et donnaient des résultats erronés.

Ce sont là, croyons-nous, les deux raisons, qui sont la cause du désaccord et aussi du doute dont nous parlions au début de notre rapport. C'est pourquoi nous allons étudier successivement ces deux questions : Instrumentation électrique et mensuration de la tension artérielle.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, année 1905.
(2) *Comptes rendus*, année 1910.



I. *Instrumentation électrique.* — Dès le début des recherches de M. le Professeur *Doumer*, on a pu voir combien était grand le rôle de l'instrumentation ; ainsi, dans son rapport au Congrès de Lyon, si nos résultats finaux sont les mêmes, nos courbes d'abaissement de tension ne sont pas identiques et depuis peu à peu, à la suite de petites modifications instrumentales, elles se sont de plus en plus rapprochées, dans tous leurs détails.

Mais la chose est devenue tout à fait évidente, lorsque M. le Professeur *Doumer*, au dernier Congrès de Physiothérapie, dans un mémoire du plus haut intérêt, montra : qu'avec une même cage, reliée à un même appareil de production de courants de haute fréquence, on pouvait, suivant le réglage de ces appareils, déterminer une action hypotensive, nulle ou même hypertensive.

Il a ainsi rapporté l'histoire d'un de ses malades, chez lequel il a pu observer ces divers effets, en modifiant simplement la marche des appareils. Le savant professeur de Lille considère qu'il se produit dans l'intérieur de la cage deux ordres de phénomènes : « des champs électro-magnétiques oscillants et des phénomènes électro-statiques également oscillants ». Et il conclut : « qu'une cage, suivant que domine l'action du champ magnétique ou celle des phénomènes électro-statiques, abaissera ou au contraire élèvera la tension artérielle ».

On comprend alors toute l'importance des travaux antérieurs de ce savant sur la mesure des champs électro-magnétiques oscillants. M. le Professeur *Doumer* a doté la clinique d'un appareil permettant cette mesure, mais son emploi a nécessité jusqu'ici de longs et nombreux calculs, ce qui en rend l'usage difficile au médecin. Or, il doit présenter ici même, au Congrès, un appareil à lecture directe, qui permettra à chacun de nous de se rendre compte du rendement de son installation et qui nous permettra de nous mettre toujours dans les mêmes conditions physiques au point de vue de la valeur du champ magnétique oscillant.

Cette notion nouvelle introduite par M. *Doumer* en Électrologie doit avoir une importance capitale dans l'étude de l'auto-conduction et de ses effets thérapeutiques.

II. *Mensuration de la tension artérielle.* — Les nombreux instruments destinés à mesurer la tension artérielle, en clinique, ont tous pour principe la mensuration de la contre-pression, exercée sur la paroi artérielle, et nécessaire pour empêcher le passage du sang dans l'artère ou tout au moins pour que l'observateur n'ait plus la sensation de ce passage du sang dans l'artère. Or, la contre-pression peut être localisée, comme avec l'appareil de *Potain* ou celui de *Bloch*, ou la contre-pression peut être généralisée comme avec les appareils à brassards.

Jusqu'à ces dernières années, en France, on ne se servait que d'appareils à contre-pression localisée ; puis les appareils à contre-pression circulaire, devenus de plus en plus nombreux, semblèrent devoir remplacer les premiers, en France comme à l'étranger. La vogue de ces instruments était d'autant plus grande qu'avec certains d'entre eux, il semblait que l'on pouvait faire des mensurations en évitant toute cause d'erreur personnelle de la part de l'observateur et d'une façon, pour ainsi dire, automatique.

Or, M *Pachon*, inventeur lui-même d'un instrument très ingénieux, a montré que les indications données par certains de ces instruments étaient inexactes, parce que la mensuration n'était pas faite au lieu même ou était exercée la contre-pression. Puis enfin, ces temps derniers, M. le Professeur *François Franck*, avec sa haute autorité, est venu, après avoir étudié tous les appareils les uns après les autres, condamner d'une façon définitive les appareils à contre-pression généralisée, qui ne peuvent en aucune façon renseigner sur l'état de la pression ou de la tension vasculaire; « les nombreux appareils circulaires (brassards), dit-il, ne peuvent fournir l'indication des variations réflexes de la pression artérielle chez l'homme, en leur qualité de pléthysmographes, qui subissent directement et d'une façon prédominante, les effets des changements actifs du calibre des artères autour desquelles ils sont appliqués (1) ».

D'un autre côté, nous avons montré que les mensurations ainsi faites chez l'homme donnaient la valeur de la tension artérielle et non de la pression intra-vasculaire, que ces deux valeurs n'étaient pas toujours équivalentes et que l'on pouvait faire varier les résultats des mensurations par une simple excitation de la paroi artérielle ; on peut, en effet, ainsi obtenir instantanément des variations de 10 centimètres de mercure et même plus.

Pour mesurer la tension artérielle, on ne devra donc employer que des instruments à contre-pression localisée, et avoir soin, pendant la mensuration, de ne déterminer aucune excitation de la paroi artérielle.

Conclusions. — De tout ceci, il résulte deux faits, sur l'importance desquels il nous semble inutile d'insister :

1° Avec deux instrumentations identiques, on peut avoir des actions thérapeutiques identiques ou contradictoires, suivant le réglage des appareils.

M. le Professeur *Doumer* a non seulement mis la chose en évidence,

(1) *Bull. Acad. de Méd.*, t. LXIII, p. 653.

mais a montré que l'action thérapeutique était fonction de la valeur du champ électro-magnétique oscillant, engendré par l'instrumentation et il nous a donné le moyen de mesurer ce champ, c'est-à-dire le moyen d'obtenir toujours la même action thérapeutique.

2° Un grand nombre des appareils actuellement employés en clinique pour la mensuration de la tension artérielle, ne renseignent pas sur l'état de cette tension, et avec les autres, il faut, pour faire cette mensuration, prendre certaines précautions, sous peine d'avoir des résultats inexacts.

Après une séance de d'Arsonvalisation réellement hypotensive, on peut ne pas constater cette action avec les appareils à brassard ou même avec les appareils à contre-pression localisée, si l'on excite la paroi artérielle, pendant la mensuration.

Dans ces conditions, nous pensons que tous nos confrères pourront observer les mêmes résultats que nous, et qu'il est inutile d'insister sur les conséquences thérapeutiques de la d'Arsonvalisation, qui cependant, à elles seules, seraient suffisantes pour établir l'action hypotensive de ce mode d'électrisation.

M. le Professeur *Doumer* a, en effet, montré l'action de l'auto-conduction sur la circulation périphérique ; par ce moyen il a pu déterminer la résorption de certains épanchements (hydrocèle), l'arrêt de certaines hémorragies, la disparition de congestions passives du foie, de l'arythmie cardiaque, etc., etc. ; or, tous ces phénomènes n'ont pu être déterminés que par une action de la cage sur la circulation sanguine.

Nous ne pouvons pas terminer ce court exposé sans exprimer à nouveau toute notre gratitude à M. le Professeur *Doumer* pour l'aide si puissant, si autorisé, qu'il nous a donné et nous espérons que, grâce à lui, grâce à ses importants travaux, grâce à son nouvel instrument de mesure, nous espérons, disons-nous, que le scepticisme, dont nous parlions au seuil de ce travail, cessera et que l'action hypotensive de la d'Arsonvalisation sera définitivement établie, pour le plus grand bien des malades et de l'Electrothérapie.

La thérapeutique électrique dans les NEURASTHÉNIES

Par MM. **A. TRIPIER & PLANET**.

Sous le nom de *Neurasthénie*, — ou de *Maladie de Beard*, — le grand public médical a favorablement accueilli « une névrose » à laquelle il serait encore difficile d'assigner des caractères propres.

L'empressement avec lequel a été adopté un *mot* qui simplifie notablement les relations protocolaires tant entre médecins qu'entre médecins et clients, est toutefois un encouragement à lui chercher un sens, et à mettre l'étymologie d'un terme emprunté à la nomenclature de *Piorry*, d'accord avec une réalité pathologique dont la notion serait assurément d'une grande valeur clinique.

Si nous risquons un effort dans cette voie, c'est que les contributions les plus utiles aux comparaisons à établir entre les phénoménalités, nous paraissent devoir actuellement y être surtout fournies par la thérapeutique, et, plus spécialement, par la thérapeutique électrique.

*
* *

Comment, avant la « simplification » de *Beard*, les médecins envisageaient-ils les états compris aujourd'hui sous la rubrique *Neurasthénie ?*

Le terme générique *Névroses* leur servait à désigner une grande famille, dans laquelle on essayait ensuite de marquer les nuances par des adjectifs : hypochondriaque, hystérique, etc., impliquant l'admission de lésions vagues, agissant par « sympathies » sur certaines déterminations fonctionnelles à physionomies cliniques spéciales.

Depuis *Marshal Hall* pour l'appareil cérébro-spinal, depuis *Claude Bernard* pour l'appareil ganglionnaire, le mécanisme des *sympathies* est mieux apprécié et on les appelle des *réflexes*, dans lesquels on ne sait pas encore assez quel rôle, le plus important pour le clinicien, est joué par l'appareil ganglionnaire, dont la topographie sensitive est encore obscure.

L'excitation sensitive initiale, presque toujours inconsciente, excitation accidentelle ou liée à une lésion permanente, est le point de

départ de réflexes dont les réactions vaso-motrices, aujourd'hui bien connues, ne sont pas la seule forme.

Lorsque ces réactions, à points de départ et à itinéraires encore peu localisés ont offert des signes objectifs d'une suffisante généralisation et d'une certaine constance d'association, on en a fait des « grandes névroses », terme qui a pu offrir quelque commodité abréviative dans le langage courant, et qui réserve, pour de plus ou de mieux informés, les spéculations pathogéniques ultérieures.

Les noms d'Hypochondrie et d'Hystérie donnés à deux de ces « névroses » répondaient à une préoccupation clinique de *localisation causale*. Le titre Neurasthénie, sous lequel on les réunit aujourd'hui, — certaines vésanies et l'épilepsie y pourraient également être comprises — est une répudiation de la tendance analytique ancienne, *qui reste la nôtre.*



Nous admettons donc, avec nos anciens, un point de départ local, ou le concours d'une affection plus ou moins étroitement localisée, retentissant par voies réflexes, sur un milieu nerveux sensitif, ou incito-moteur, dont une *asthénie* — à définir organiquement, autant que possible — serait une condition au moins adjuvante.

En dehors de l'*excitation* ou de l'*irritation* passagères, il est au moins une part de *Neurasthénie*, – au sens étymologique du mot — dans presque toutes les manifestations nerveuses anormales, celles-ci se traduisant en ruptures d'équilibre, imputables *a priori* plus souvent à la paralysie d'un frein qu'à une spontanéité d'action de son antagoniste. Et c'est à la localisation, encore le plus souvent conjecturale de ces *parties faibles* et des *parésies* liées à leur infirmité, que devra s'appliquer la clinique, s'aidant de l'observation des symptômes et de la critique d'une thérapeutique raisonnée.



Les lésions *humorales*, aussi bien que celles des solides, trouvent leur place dans cette conception. L'un de nous a eu à signaler la prédominance des formes *algiques* dans les *anémies* de quantité, celle des formes *convulsives* dans la *chlorose* (1).

L'étude, contemporaine, des *auto-intoxications (C. Bouchard)*, guidant la thérapeutique ou éclairée par elle, contribuera encore au progrès des notions pathogéniques sur les neuropathies.

(1) *Leçons cliniques sur les maladies des femmes*, 1883.

Ce n'est qu'ultérieurement, quand sera mieux tracée la voie qui, à travers l'encéphale, relie les cellules des cornes postérieures de la substance grise, généralisatrice des impressions sensitives, aux cellules des cornes antérieures par lesquelles se manifestent les réactions motrices, que l'expérimentation physiologique permettra d'aborder avec quelque sécurité l'histoire pathogénique des divers symptômes que la pathologie descriptive n'a envisagée et n'envisagera longtemps encore qu'en bloc.

II

Et la *thérapeutique ?*

L'empirisme l'a d'abord dotée des médicaments *sédatifs*. Nous passerons sous silence les *narcotiques*, qui nous paraissent une « fausse route » dans la voie de la sédation.

Comment est-on arrivé à la notion de l'utilité occasionnelle des *révulsifs ?* Il appartient aux érudits de répondre à cette question ; mais le fait avait une grande importance.

Il s'agit jusqu'ici de coups d'épervier influençant favorablement tantôt un symptôme, tantôt le terrain sur lequel il évolue, rarement et accidentellement, un *organe* à mettre en cause.

Avant même de permettre couramment de *mieux faire*, l'essai des agents physiques comportant une appréciation de plus en plus exacte des actions exercées, devait faciliter l'interprétation des réactions provoquées. Et l'électrothérapie, pour nous en tenir aux pratiques les mieux en possession de leurs moyens de localisation et de graduation, a déjà donné, dans ses tentatives de thérapeutique tant symptomatique que causale, en même temps que des résultats curatifs, des indications pathogéniques appelées à fournir d'utiles directions à nos aspirations doctrinales.

Au XVIII[e] siècle, un commencement de vogue se répartit entre l'électrisation par *étincelles* et le *bain* électrostatique (1). Le *bain* réussit alors au même titre que les sédatifs généraux de la pharmacopée ; assez cependant pour que, lors de sa reprise après un siècle d'oubli, un outrancier de l'expression le qualifiât « remède spécifique de l'hystérie » et se basât sur ses effets pour diagnostiquer celle-ci.

Jusqu'ici, nous restons loin de la part à faire à une cause locale, mais celle à faire à un *terrain* nerveux semble fortement accentuée.

La *galvanisation* (permanente quantité faible) paraît n'avoir été expérimentée que récemment (2), dans des conditions qui permettent de

(1) Les étincelles répondent à une *variation* d'état électrique *de grande tension* à intermittences rares, et le bain électrostatique à un débit *permanent* de *haute tension* et de *faible intensité*.

(2) *Galvanisation. Rev. intern. d'Electrothérapie*, 1890. — Idem. *Annales d'Electrobiologie*, 1900.

compter sur elle, mais non encore de dogmatiser. Ses applications empiriques promettent beaucoup.

Il en est de même d'une pratique qu'on a fait d'abord plus voisine de l'électrothérapie qu'elle n'en est peut-être : celle des *applications métalliques*. Il y a certainement beaucoup à en attendre (1). Dans laquelle des grandes névroses plus spécialement? Dans toutes peut-être, contre certains ordres de symptômes, contre les contractures spécialement.

Ici, tout est à voir, ou à revoir ; et les hypothèses d'ordre électrique invoquées pour expliquer le mode d'action des applications métalliques n'ont pas jusqu'ici paru valables. Le domaine de celles-ci ne ressortirait-il pas à la radiologie? Il est aujourd'hui permis de se le demander.

La *voltaïsation*, — permanente quantité —, sera examinée à l'occasion des observations qui en ont suscité des applications systématiques contre *l'asthénie nerveuse* par défaillance nutritive.

En dehors des cas où l'on s'adressait à elle pour agir directement ou médiatement sur la contractilité, la *faradisation*, — variable moyenne quantité et tension — a été largement employée comme révulsif d'un maniement inoffensif, aisé, et donnant des effets immédiats. C'est à ces divers titres, mais surtout à titre de dérivatif circulatoire général que nous la faisons intervenir dans le traitement de la plupart des neurasthénies.

Les appareillages des applications précédentes y comportent, indépendamment du dosage, une grande variété d'allures. Entre les actions nettement scandées de la variation faradique ou franklinienne disruptive et les actions permanentes, trouvent place des procédés que nous avons proposé d'appeler *oscillants*, pour répondre à leur régularité dans l'inconstance.

La forme typique de ces procédés est la *voltaïsation sinusoïdale* de d'Arsonval, encore peu appliquée jusqu'ici, en raison peut-être d'incommodité d'appareillage. Des épreuves tentées dans des cas d'affections articulaires et la facilité d'en obtenir des phosphènes donnent à penser que la voltaïsation sinusoïdale et les variations oscillatoires qui s'en rapprochent auront un rôle important à jouer en thérapeutique.

Des horizons vraiment nouveaux furent, vers 1890, ouverts à la thérapeutique électrique par la découverte des vibrations inductrices *de haute fréquence*, des alternations qui varient de plus de cent mille à des millions par seconde.

L'*Arsonvalisation*, du nom du créateur de son matériel médical et de

(1) Burq, 1848. — Tripier. *Manuel d'Électrothérapie*, 1864 — *Gastrodynie grave. Métallothérapie* (*Annales d'Electrobiologie*, 1903).



l'initiateur des études physiologiques qu'elle comporte, doit-elle être rapprochée des procédés que nous venons de rappeler? ou doit-elle en être profondément distinguée? — Les expériences dans lesquelles *d'Arsonval* a vu la sensibilité et la contractilité cesser de répondre à des actions puissantes permettent de poser au moins la question.

Notre inexpérience nous autorise à l'éluder ici, sans pour cela méconnaître l'importance critique que prendrait la poursuite d'observations parallèles d'applications cliniques des procédés relevant des anciennes méthodes, comparées à celles que permet dorénavant l'*Arsonvalisation*.

Ces derniers comportent tout d'abord des applications de deux ordres : *immédiates* ou *médiates*, suivant que le patient est en contact avec les électrodes du circuit Hertzien extérieur ou qu'il est soumis à l'influence du champ créé par l'activité du moteur.

D'intéressantes contributions à l'histoire des rapports de ces deux ordres d'émission d'énergie viennent d'être fournies par *Doumer*; l'ordre de faits qu'elles offrent à étudier tiendra, à n'en pas douter, une place importante dans l'histoire thérapeutique et pathogénique des neurasthénies.

III

Ce n'est pas, bien entendu, sous le titre *Neurasthénies* qu'ont été publiées les premières observations à invoquer en faveur de la systématisation thérapeutique que nous préconisons : s'attaquer à une *localisation sensitive* ou *nutritive* pour atteindre, par voie réflexe ou par dérivation, les manifestations douloureuses, convulsives ou secrétoires, liées à une influence initiale dont on ne saurait que présumer le siège ou la nature. Dans la majorité des épreuves thérapeutiques les plus anciennes, on ne trouve pas ce que demandait Cl. Bernard : la vérification d'idées préconçues. Visant un but mécanique, elles nous mirent en présence de résultats physiologiques imprévus d'abord, poursuivis ensuite avant d'être systématiquement *voulus* dans des voies de mieux en mieux tracées.

La comparaison de quelques faits, empiriques ou cherchés, devra nous fournir des données sur la parenté ou l'indépendance des réactions aux diverses applications et nous conduire à la constitution d'une pathogénie unitaire ou d'étiologies diverses.

Les observations d'une première série furent, de 1859 jusque vers 1865, prises en dehors de toute préoccupation neurologique. Elles portent sur des cas où la *faradisation* était appelée à corriger des déviations utérines, à faire résoudre des engorgements, en agissant sur eux mécaniquement.

Mais les résultats poursuivis n'étaient pas seuls ni toujours les plus ostensiblement obtenus : l'innervation générale s'y trouvait largement mise en jeu ; et la version française, réédition d'un mémoire de concours d'abord publié à Gand, pouvait, en 1871, être présentée sous un titre qui en rendait mieux l'esprit (1).

Nous ne nous arrêterons pas ici au détail de ces observations, rappelant seulement les caractères algiques, convulsifs, paralytiques, des symptômes qu'elles mettaient en scène et que nous combattions par des moyens qu'il appartiendra aux progrès ultérieurs de la pathogénie nerveuse de caractériser physiologiquement.

En dehors de l'action mécanique, prétexte de nos premières recherches, c'est à la production de réflexes soit spinaux, soit encéphaliques, le plus souvent mixtes, toujours ganglionnaires, à des dérivations circulatoires, que nous employions la faradisation, presque exclusivement utérine.

L'observation suivante en offre un exemple à rapprocher de ceux que nous avons, non pas cités, mais rappelés plus haut.

I. Mme C.., 38 ans, nous est amenée, en mars 1908, pour des troubles cérébraux qui ont débuté l'année d'avant, à l'occasion d'une frayeur brusque provoquée par l'apparition de gens masqués ayant fait irruption dans sa demeure le jour du mardi-gras. Depuis, elle est indifférente et insensible à tout. Elle recherche la solitude, ne veut se livrer à aucune occupation, semble avoir désappris les travaux qu'elle savait faire autrefois, n'a plus de mémoire que celle des faits antérieurs à sa maladie, et pleure très souvent en parlant de sa triste situation. De temps en temps, tremblement de la main droite, et tremblement de la langue. La malade a très bon appétit, mange bien, digère bien, n'a pas de constipation, ne souffre pas de la tête, n'a pas de douleurs du ventre, ni des reins.

Réglée à 13 ans, mariée à 21, nullipare. Bien réglée jusqu'à l'année dernière, Mme G... a souvent, depuis un an, des retards de quinze à vingt jours ; elle a eu même trois mois d'aménorrhée complète.

Le 16 mars, début d'un traitement électrique par la faradisation abdomino-utérine ; 2 à 3 séances par semaine.

Au mois d'avril, les règles durent quatre jours, au lieu de deux, et sont beaucoup plus abondantes.

Mai et juin : les règles durent deux jours, mais en avance de deux à trois jours.

Les crises de tremblement ont cessé depuis le mois d'avril ; la figure est calme et reposée ; les crises de larmes se font rares ; la malade est moins souvent absorbée par des idées fixes et tristes : elle a pu se remettre à des travaux de couture. En somme, amélioration considérable.

Mais ne devait-on pas songer à s'adresser à d'autres ressources

(1) Lésions de forme et de situation de l'utérus. *Leurs rapports avec les affections nerveuses de la femme* et leur traitement.



fournies par des modalités électriques autres que les *variations* de quantité, de tension et de fréquence, auxquelles nous avions eu recours jusque-là? N'y avait-il pas lieu de viser la *nutrition?* Les expériences de *Matteucci* sur le pouvoir électromoteur secondaire des nerfs laissaient espérer des actions nutritives ou dénutritives des nerfs comme conséquences des applications électriques *continues*.

Où chercher celles-ci?

La pile voltaïque nous en offre l'agent le plus familier : permanente quantité, de tension médiocre ou faible, entre les limites acceptées par l'organisme.

Si les observations rappelées plus haut mettaient nettement en cause dans l'hystérie l'appareil génital, les suivantes mettent en lumière l'action générale, reconstituante et sédative de l'électrisation continue centripète.

II. — M. F. G., 45 ans, fonctionnaire colonial, grand, mince, poids 66 kilos, malade depuis un an, a eu de fréquents accès de fièvre qui duraient cinq à six heures Il souffre actuellement, d'une façon à peu près constante, d'une céphalée intense; le crâne tout entier donne à la main une sensation de chaleur brûlante. Pendant plusieurs mois, le malade a souffert d'une vive douleur au sacrum Le bras droit présente un peu de parésie. On a fait le diagnostic : polynévrite paludique.

Malgré un traitement énergique et prolongé par la quinine, l'état ne s'est pas sensiblement amélioré.

M. G. vient de rentrer en France, en congé de convalescence, et y est arrivé en si mauvais état général qu'il n'a pas été tout d'abord reconnu par une sœur envoyée à sa rencontre.

Mai 1908. Céphalée constante. Parésie du bras droit. Dépression générale. Lassitude et inaptitude au travail. Tension artérielle 9 à 11. Pouls à 106.

Nous commençons une série d'applications voltaïques sacro-postcervicales, de 15 milliampères pendant 5 à 6 minutes

La tension artérielle s'est relevée dès la première séance à 13, pour atteindre 14 après la deuxième séance Le pouls est descendu à 98.

La céphalée a cessé après la deuxième séance. Le bras droit a repris un peu de force. L'état général s'est amélioré. Le sujet se sent plus fort, mange mieux, dort bien ; il a retrouvé son entrain habituel.

Cessation du traitement après la cinquième séance. 27 juin 1908, tension artérielle 15 à 16.

Avril 1909. M. G. vient nous revoir. Depuis quelques jours, il a de temps en temps de légères atteintes de céphalée, avec un peu de lassitude générale. Tension artérielle 12 à 13. Trois séances de voltaïsation sacro-postcervicale. La tension artérielle a remonté à 14-15. Etat général amélioré ; la céphalée a disparu.

Parti en très bon état pour rejoindre son poste, aurait eu, en juin 1910, une rechute sur laquelle nous manquons de renseignements. Le tiers qui nous en fait part nous donne un mois plus tard de bonnes nouvelles du malade.

Sans renoncer à au moins une ombre de localisation, c'est encore

une action centripète que nous visions dans les observations suivantes :

III. — M. B., 51 ans, pesant 98 kilogs, est affecté depuis longtemps de dilatation gastrique, avec état nerveux caractérisé par de la dépression, de la tristesse et surtout par des accès de douleur angoissante à la partie antérieure gauche du thorax, se manifestant seulement après quelque temps de marche et simulant la crise d'angine de poitrine.

En 1908 et 1909, nous faisons à M. B... des séances de voltaisation sacro-postcervicale et gastro-postcervicale. Chaque application dure de 5 à 6 minutes, et l'intensité du courant est portée à 20 milliampères. La tension artérielle varie de 15 à 17.

Rapide amélioration de l'état général ; mais quoique atténuées et moins fréquentes, les crises douloureuses de la région thoracique gauche se produisent encore de temps en temps. En 1910, nous faisons une série d'applications frankliniennes : pôle négatif relié à une électrode à effluvation au niveau de la nuque ; pôle positif relié à une électrode placée dans l'anus. Ainsi pratiquée, la franklinisation a donné une amélioration plus marquée de l'état général, mais n'a pas encore supprimé tout à fait les crises thoraciques.

IV. — M... C., 34 ans, employé de banque, nous est adressé par le docteur Michaut pour un état neurasthénique accompagné d'accès de céphalée qui se montrent habituellement trois fois par semaine et durent toute une journée, avec incapacité de se livrer à aucun travail. Jusqu'à présent la seule médication qui ait donné un résultat appréciable est celle par l'Antipyrine. Ce médicament n'arrive d'ailleurs qu'à atténuer les crises sans en empêcher le retour.

Tension artérielle : 13.

Nous commençons le 21 janvier 1908 une série d'applications frankliniennes : pôle positif relié à une électrode anale, pôle négatif relié à un peigne à effluvations dirigées vers la nuque. Séances de cinq minutes.

Après la première séance, faite le 21 janvier, M. C... a cessé d'avoir des crises de céphalée, n'a plus pris d'antipyrine, et a pu travailler facilement d'une façon régulière. Deux séances encore : les 28 janvier et 4 février.

Au mois de mai suivant, l'amélioration persiste. La tension artérielle est 15.

V. — M. C..., industriel de la région du Nord, âgé de 54 ans, très grand, fort, d'apparence robuste, au teint coloré, pesant 116 kilogr., vient nous consulter pour des crises de vertige.

Cette affection a débuté vers l'âge de 30 ans, et a persisté depuis avec des intervalles d'amélioration ou de répit plus ou moins longs. Après une année entière de guérison apparente, les vertiges ont reparu depuis quelques semaines.

M. C... a très bon appétit ; il mange bien, dort bien, n'a pas de constipation ; les vertiges surviennent surtout dans la matinée quand il est à jeun, et cessent habituellement quand il vient de manger. Mais ils réapparaissent quand le sujet sort de sa maison et qu'il traverse une grande rue ou une place (agoraphobie).

Cependant, le vertige cesse ou même ne se produit pas quand, au lieu d'être seul, le malade est accompagné.

D'humeur très joviale en bonne santé, M. C... devient triste, affaissé, enclin à des idées de suicide pendant les périodes de vertiges.



Depuis vingt-cinq ans qu'il est sujet à ces malaises, M. C... a beaucoup consulté, a suivi des traitements et des régimes variés, a fait diverses cures hydro-minérales.

Nous commençons, le 9 mars 1909, un traitement par la voltaïsation centripète : V. sacro-postcervicale, suivie d'une V. gastro-postcervicale. Chaque application est de 5-6 minutes, et le courant est porté à une intensité variant de 10 à 25 m. A.

La tension artérielle, qui est de 20 avant la séance, descend à 19 de suite après pour tomber à 17 une heure plus tard.

Le 17 mars, après deux séances, amélioration considérable : les crises de vertige sont plus espacées et moins intenses ; le malade a pu, à diverses reprises, traverser la rue seul, et sans malaise.

Le 27 avril, après onze séances, M. C... déclare que depuis trois semaines il va tout à fait bien : son moral est excellent ; il peut circuler maintenant seul, sans malaise, sans appréhension. Tension artérielle : 18.

Le 30 avril, vertige pendant une demi-journée. Cette petite rechute est isolée.

A partir de ce moment, très bon état général ; tension artérielle : de 16 à 17.

Au mois de juin, rechute pendant deux jours à la suite d'une indigestion. Après une application voltaïque, l'amélioration se manifeste à nouveau et persiste. Tension artérielle : 15 à 16.

Nous revoyons de loin en loin M. C..., qui continue à se bien porter.

On a prétendu faire du bain statique un remède « spécifique » de l'hystérie. Nous ne l'avons pas envisagé comme tel ; mais n'aurait-il pas une part, large peut-être, dans son évolution, par son action sédative générale qui s'adresserait à la « neurasthénie » prise dans son sens étymologique ? Nous l'admettons volontiers, sans nous désintéresser, dans ce but même, de la localisation des charges et des décharges :

VI. — M. T..., 54 ans, adonné à des travaux scientifiques, a dû y renoncer progressivement depuis plus d'un an. L'effort d'attention donne des vertiges pénibles. Capacité d'activité physique amoindrie. Le malade ne se plaint ni d'inappétence, ni d'insomnie ; il est néanmoins hypochondriaque.

En mai et juin 1902, sept séances de franklinisation recto-sous-occipitale : olive rectale positive, peigne à effluvations sous-occipitales négatif ; séances de cinq minutes. Mieux dès la première ; tout à fait bien après la troisième ; exeat à la septième.

Dans l'observation suivante, la faradisation et la voltaïsation ont été employées successivement :

VII. — Mme P..., 63 ans, habitant une petite ville des environs de Paris, vient, le 21 mai 1910, nous consulter pour des bourdonnements, des vapeurs, des vertiges, des douleurs occipitales ou dorsales, des secousses comparées à la trépidation d'une course en automobile ou à des palpitations électriques intéressant



tout le corps. Ces malaises se renouvellent assez fréquemment, environ toutes les semaines, depuis plusieurs années.

La respiration est difficile et saccadée; angoisse précordiale, battements de cœur; douleurs dans les bras et les mains; tremblements des mains et de la langue; émissions brusques de cris inarticulés; éructations, bâillements, sensation de brûlure et de déchirure à l'estomac; digestions longues et pénibles, inappétence complète. Soudaines et très irrégulières, les crises cessent quelquefois brusquement par une détente complète de tout le corps.

La malade ne peut jamais rester seule, est sans cesse en proie à des idées tristes; la mélancolie confine à la vésanie.

Réglée à 16 ans, mariée à 26, a eu 5 grossesses, dont une, à 33 ans, fut compliquée d'une névrose stomacale avec crises de nerfs tous les jours à la même heure. Ménopause à 49 ans.

La tension artérielle est normale. Les troubles actuels ont commencé à se montrer à la suite d'une série de grandes contrariétés et de chagrins.

Il y a un an, légère accalmie pendant une période où la malade était soumise deux à trois fois par semaine à des passes magnétiques. Pendant les séances de magnétisme, se produisirent souvent de véritables crises d'hystérie.

Malgré l'âge, malgré l'absence de toute lésion utérine, nous décidons de commencer le traitement électrique par la faradisation abdomino-utérine.

Séances fortes, pendant lesquelles nous avons la satisfaction de provoquer de véritables crises hystériformes avec mouvements désordonnés de tout le corps: agitation des bras, des mains, des jambes, balancements de la tête, convulsions des paupières et des lèvres; cris aigus et stridents, quelquefois aboiements; puis raideur des membres; enfin, pleurs abondants.

Nous constatons que la malade n'est tout à fait soulagée qu'après les séances d'électrisation assez intenses pour provoquer une grande crise nerveuse. Si, au contraire, la crise obtenue est légère et de courte durée, si elle est pour ainsi dire avortée, le soulagement n'est pas complet, ne persiste pas longtemps; et la malade est prise, à son retour chez elle, de malaises ou même d'attaques de nerfs.

Après douze séances, nous cessons la faradisation utérine, et continuons le traitement électrique par la voltaïsation sacro et gastro postcervicale.

Le 13 juillet nous cessons tout traitement, le résultat obtenu nous paraissant suffisant.

Les bourdonnements, la douleur occipitale, l'angoisse précordiale, l'oppression, les secousses des membres, le tremblement de la langue, les grandes douleurs d'estomac avaient disparu sans retour, grâce aux séances de faradisation utérine. Les voltaïsations sacro et gastro-postcervicales ont procuré chaque fois du calme, ramené les forces en même temps que se dessinait une amélioration progressive des fonctions digestives.

Quelques-unes des indications que nous venons de donner de la faradisation, de la voltaïsation et peut-être même de la *permanente tension* centripète par franklinisation, ne pourraient-elles pas être remplies à l'aide de procédés différant des précédents par des nuances de dosages que permettrait le concours de la *durée* prolongée des séances?

Certains résultats obtenus de la *Galvanisation* (permanente très

faible quantité) (1) et des applications métalliques (2) pourraient porter à l'admettre. Mais l'expérience ne permet de le faire que sous bénéfice d'examen préalable. Ces substitutions ne sont pas facultatives, comme beaucoup paraissent trop disposés à le croire, mais doivent être légitimées, en tant que ressource principale, par la prédominance inquiétante de certains symptômes ou de conditions de terrain spéciales.

On a prétendu distraire les *applications métalliques* du domaine de l'électrothérapie sous le prétexte qu'aucune des hypothèses par lesquelles on a cru pouvoir rendre compte de leur action n'aurait été valable; faudra-t-il aller jusqu'aux émannations vibratoires de la physique moderne pour les expliquer?

Plus grave serait l'objection des effets identiques obtenus de l'application de rondelles de bois, — de Gaïac notamment — si elle n'avait émané d'auteurs un peu suspects.

Avec l'Arsonvalisation, nous rentrons nettement dans le champ de l'électrothérapie. Quelle part y faire aux excitations médiates? et quelle aux immédiates? — Nous avons trop peu expérimenté l'Arsonvalisation immédiate, — un circuit fermé sur le résonateur d'Oudin, — pour savoir dans quelle mesure il serait permis de la comparer à la faradisation ou à la franklinisation. Sous les tensions mises en jeu, le lit condensateur nous semble pouvoir être considéré comme un organe d'excitation immédiate.

Les expériences de laboratoire de d'Arsonval, établissant des indications formelles d'ordre général, ne permettent pas de douter que les applications de hautes fréquences et potentiel aient des services à rendre dans les « grandes névroses », tout modificateur de l'ensemble remplissant nécessairement plusieurs indications, les unes d'ordre général, les autres épisodiques, suivant l'appareil ou l'organe accidentellement affecté dans un mécanisme quelconque de retour à l'équilibre physiologique.

L'observation suivante est un exemple d'une procédure inverse : on y visait le diabète, et l'état général hypochondriaque a été profondément modifié :

VIII. — M.. R.., 52 ans, officiellement diabétique depuis des années et hypochondriaque, est soumis, en raison de sa glycosurie, à l'autoconduction : 17 séances de dix minutes de cage en deux mois. La quantité de sucre urinaire a rapidement diminué au point de devenir à peu près négligeable, en même temps que

(1) *Galvanisation*. — *Revue internat. d'Electrothérapie*, 1890. — *Idem*, *Annales d'Electrobiologie*, 1900.

(2) *Manuel d'Electrothérapie*, 1861. — *Gastrodynie grave. Métallothérapie. Annales d'Electrobiologie.*



revenait sa gaieté. L'hypochondriaque était devenu un jovial; il se faisait nommer maire de son village, ressuscitait « le père des pompiers », convive de tous les banquets officiels, etc. Nous l'avions perdu de vue comme malade lorsque, quatre ans après, il succomba en peu de jours à une crise urémique.

***

Partis — non sans réticences — du type actuellement accepté de *Beard*, nous n'avons pas eu à nous arrêter aux phénomènes psychiques, qui devraient cependant tenir une large place dans l'histoire des *névroses*.

On sait la *mélancolie* des hypochondriaques, celle des simples dyspeptiques, quelques *vésanies* relativement rares et passagères de la puberté. On connait un peu mieux les crises vésaniques de la ménopause, d'une ménopause dont la durée, au point de vue neurologique, est singulièrement plus longue qu'on ne l'admet généralement. Il n'est personne qui n'ait eu occasion d'observer, sans sortir de son intérieur, les perversions de caractère de la *semaine menstruelle*.

La faradisation utérine immédiate, ou même la faradisation en masse du bassin a facilement raison de ces dernières.

Plus difficiles à observer sont les déviations mentales liées à des *dysesthésies génitales* (1), dont l'histoire sera difficile à édifier en raison de la discrétion avec laquelle on est contraint d'interroger les femmes, dont il faut attendre des confidences dont elles ne devinent pas l'intérêt. Serait-on plus heureux avec les mutilées de la laparotomie?

***

Après nous être défendus d'accepter la simplification qu'apporterait dans les spéculations pathologiques l'adoption d'un terme qui ne répond à aucune réalité clinique connue, nous ne désespérons pas de le voir un jour — lointain encore sans doute — faire une rentrée honorable avec un sens précis d'accord avec son étymologie.

Mais il faudra pour cela une analyse qui, avant de prétendre réduire le nombre des espèces, ne pourra manquer d'avoir à multiplier les types.

Sommes-nous suffisamment armés pour que cette analyse soit expérimentale? Le rappel sommaire de quelques-uns des réactifs que la physique, l'électrothérapie surtout, met entre nos mains, permet de bien augurer de cette voie, à la condition, toutefois, de multiplier les comparaisons entre les réactions; de ne pas, par conséquent, employer nos réactifs à tour de mode.

(1) *Hystérie* : Leçons cliniques sur les maladies des femmes, 1883.

La Radiographie instantanée des organes thoraciques en mouvement.

Par **M. CLUZET**, de Lyon.

La radiographie des organes thoraciques présente des difficultés spéciales que l'on essaie de résoudre de plusieurs manières. C'est ainsi que pour radiographier le poumon, on cherche à obtenir en général l'immobilité du sujet avec arrêt de la respiration pendant quelques secondes; mais ces conditions sont quelquefois impossibles à réaliser, notamment avec certains malades dyspnéiques et avec les tout jeunes enfants. D'ailleurs, les mouvements pulsatiles et les mouvements transmis de proche en proche par le cœur dans les régions pulmonaires voisines du hile sont assez importants et ne peuvent être suspendus. Pour le cœur, dont la forme et a position sont toutes différentes en systole et en diastole, *Guillemınot* a effectué au moyen d'un dispositif très ingénieux des poses radiographiques courtes et nombreuses, pendant des phases identiques de plusieurs révolutions cardiaques successives.

La solution générale du problème est évidemment obtenue au moyen de la radiographie vraiment instantanée, c'est-à-dire, avec la radiographie effectuée en un temps suffisamment court pour que, pendant ce temps, le poumon et le cœur en mouvement aient subi seulement des déplacements insensibles. La révolution cardiaque en particulier ayant lieu en un temps voisin d'une seconde, l'impression de la plaque sensible doit avoir lieu en un temps beaucoup plus petit qu'une seconde, si l'on veut vraiment réaliser la radiographie instantanée du cœur. Or, depuis un an, l'emploi des nouveaux écrans renforçateurs permet de diminuer suffisamment les temps de pose pour que l'on puisse, avec certaines installations, effectuer couramment de véritables instantanés.

J'emploie depuis quelques mois à l'Hôtel-Dieu, dans le service de clinique de mon collègue M. le professeur *Roque*, une instrumentation qui me parait satisfaisante. Le procédé, dû à *Dessauer*, consiste à faire passer dans le primaire d'un transformateur très puissant un courant continu de très forte intensité; on provoque ainsi la fusion d'un fil spécial placé dans le circuit primaire. Il se produit alors une onde induite de rupture qui donne naissance à une quantité de rayons X suffisante pour

effectuer une radiographie. La durée de cette onde de rupture est voisine de 1/100 de seconde, c'est donc dans ce temps très court que la plaque sensible est impressionnée. *Dessauer*, qui appelle son procédé « Procédé Eclair », a mesuré la durée de l'onde de rupture en recevant sur un film, animé d'un mouvement de translation bien défini, le faisceau des rayons X qui traverse une fente large de 1 millimètre et pratiquée dans une lame de plomb (1). Les fils fusibles ont un diamètre de 3, 4 ou 5 dixièmes de millimètre, les fils de 3 dixièmes, qui donnent naturellement moins de rayons X que les autres, servent pour les thorax d'enfant, ceux de 0,4 pour les thorax d'adulte, les fils les plus gros, pour les sujets épais et la téléradiographie. En général, on utilise la grosseur moyenne 0,4. Ces fusibles sont enchâssés dans une masse de plâtre contenue dans un tube de verre; lorsque le fil est volatilisé par le passage du courant, les gaz métalliques produits sont maintenus par le plâtre et, exerçant une pression considérable, soufflent l'étincelle de rupture. Les tubes à rayons X résistent très bien à la formidable onde instantanée qui les traverse (100 milliampères environ), et j'ai déjà effectué plus de 80 radiographies avec un même tube « Radiologie II » qui donne des rayons 4 à 5 *Benoist* et qui paraît être encore à l'état neuf. Comme *M. Destot* l'avait observé dans ses essais de radiographie instantanée (2), l'ampoule produit avec ces hautes intensités une sorte de lumière blanche.

En général, le sujet se tient debout ou assis devant le tube et maintient lui-même, contre sa paroi thoracique, le châssis contenant la plaque sensible et l'écran renforçateur ; la plaque est à 50 cm. de l'anticathode. J'emploie des plaques Lumière, spéciales pour écran renforçateur, et indifféremment, les écrans *Gehler* ou *Rapid*. Chez le nourrisson, j'obtiens *sans écran* de belles radiographies instantanées.

Pendant une opération, les sujets respirent normalement et, sans leur demander de suspendre leurs mouvements respiratoires, on obtient l'image nette du thorax à un moment quelconque, en inspiration ou en expiration, par exemple. De plus, le cœur et l'aorte peuvent être radiographiés à un moment déterminé, par exemple au moment de la pulsation radiale : on arrive en effet facilement, en tenant d'une main le levier de commande de l'appareil et en touchant de l'autre main le vaisseau pulsatile, à lancer l'onde rœntgenienne au moment précis de la sensation du pouls. On peut de même lancer le courant, au moment d'une diastole. D'ailleurs, soit pour la systole, soit pour la diastole, le sujet peut être maintenu un instant en inspiration ou en expiration.

(1) DESSAUER. *Physikalische Zeitschrift*, 1909, 1911.
(2) DESTOT. *Société de Radiologie de Paris*, avril 1909.

Les radiographies du poumon normal ainsi obtenues avec le système « Eclair » présentent des ombres nombreuses et nettes, au lieu de la clarté uniforme ou des taches plus ou moins floues que présentaient les anciennes radiographies de poumons sains.

On aperçoit une arborisation abondante allant du hile jusqu'au voisinage de la périphérie du poumon où se trouve les branches les plus fines. Cette arborisation parait être due aux vaisseaux pulmonaires et aux bronches puisqu'on retrouve, mais comme seulement ébauchée, l'image bien caractéristique des uns et des autres. En outre, des ganglions très petits apparaissent souvent au voisinage du hile.

On est aussi frappé de la netteté qu'ont les images des côtes et du diaphragme, même si le sujet respirait normalement pendant que la radiographie a été effectuée.

Voici d'abord, comme exemple, la radiographie frontale antérieure d'un enfant paraissant normal (Planche V), où l'on peut suivre le trajet des arborisations presque jusqu'aux limites extrêmes de la zone pulmonaire, même à travers l'ombre du cœur et sous la limite supérieure gauche du diaphragme (1). Celle-ci d'ailleurs, contrairement à ce que l'on observe à l'état normal, est plus haute que l'image correspondante de la partie droite, à cause de la quantité anormale de gaz contenue dans l'abdomen. Les deux radiographies frontales antérieures qui suivent (Planche VI) ont été obtenues chez un malade atteint de rétrécissement mitral et d'insuffisance aortique ; la première radiographie a été obtenue en inspiration forcée, la deuxième à la fin de l'expiration, sans que le malade ait interrompu ses mouvements respiratoires. On remarquera en particulier la différence d'opacité du poumon, en inspiration et en expiration. Il est possible d'imaginer une bonne technique pour mesurer ainsi l'amplitude des mouvements du diaphragme dans tous les cas.

Les poumons pathologiques donnent souvent des images plus complexes qu'avec la radiographie posée, parce que l'image des lésions se superpose à l'image du poumon ; mais il est quand même facile en général de distinguer les anomalies. Dans les cas de pneumothorax naturel ou artificiel, les images obtenues permettent de délimiter, même avec plus de précision qu'au moyen de la radioscopie, la surface du poumon rétracté.

J'ai obtenu deux épreuves radiographiques frontales antérieures d'un même sujet qui montrent la supériorité de la radiographie instantanée dans l'étude des lésions tuberculeuses ; la 1re est une instantanée, la 2e

(1) La reproduction par zincogravure ne montre pas bien ces fins détails que les clichés et les épreuves directes sur papier donnent pourtant très nettement.



a été obtenue sans écran renforçateur avec une pose de trois secondes ; le même tube a servi pour les deux clichés. Sur la première, on voit notamment avec une netteté parfaite de petites cavités bien circonscrites, de la dimension d'un gros pois, tandis que sur la deuxième épreuve, malgré toutes les précautions prises pour maintenir le malade en arrêt respiratoire, ces petites cavités sont à peine visibles et leur contour est très flou.

La radiographie instantanée est encore particulièrement précieuse pour l'étude des organes du médiastin. On est frappé de la perfection avec laquelle on obtient le contour de ces organes constamment mobiles, pour lesquels une pose d'une fraction de seconde serait encore trop longue. Dans un cas d'anévrysme volumineux, où pourtant la radioscopie avait montré l'existence de mouvements de grande amplitude, la radiographie « Eclair » m'a donné (en positions frontale antérieure et oblique droite) les contours très précis de la tumeur.

Dans les cas de dilatation des cavités du cœur, de symphyse cardiaque, la radiographie instantanée m'a donné des indications précises. On remarquera sur la Planche VI la netteté des contours de l'image du cœur dont la forme et les dimensions, d'ailleurs, sont très différentes, suivant qu'on les considère en inspiration ou en expiration.

L'image du cœur en systole est sensiblement différente de l'image pendant la diastole, à tel point qu'on distingue facilement en général sur diverses radiographies instantanées à quel moment un cœur considéré a été radiographié. Mes recherches sur ce dernier point sont encore peu nombreuses et ne constituent encore que des essais. Il m'a paru cependant que ces premiers résultats pouvaient être intéressants, puisqu'ils montrent la possibilité de radiographier le cœur en mouvement, à un moment déterminé de sa révolution.

On peut regretter que la méthode *Dessauer* nécessite une ligne électrique spéciale de 60 ampères et qu'elle ne donne pour le thorax d'adulte des radiographies suffisantes qu'avec l'écran renforçateur; sans écran, les images seraient encore plus nettes. Mais, malgré ces inconvénients, la méthode est très satisfaisante puisqu'elle rend possible, dans tous les cas, la radiographie vraiment instantanée des organes thoraciques en mouvement. Elle permet, en particulier, de compléter un examen radioscopique du poumon, du cœur, de l'aorte ou du diaphragme, en donnant ce document durable, impersonnel et précis qu'est une bonne épreuve radiographique ; lorsque devant l'écran, on ne voit pas bien certains détails intéressants, ou lorsqu'on juge utile de fixer un aspect particulier des organes en mouvement, la radiographie instantanée est indiquée et peut rendre de grands services.

De l'emploi des rayons de Rœntgen dans l'examen du segment abdominal.

Par MM. **C. COMAS** et **A. PRIO** (de Barcelone).

(Suite et fin).

Actuellement, depuis qu'on a pu obtenir très nettement la silhouette du rein (*Albers-Schönberg*, *Hoenisch*, etc.), le diagnostic radiologique ne se limite plus à l'investigation des calculs rénaux : *Schurmayer* a publié ses observations sur la topographie des reins. La radiographie peut établir si les reins sont disposés symétriquement ; s'il y a ectopie rénale, absence de l'un des reins, difformité rénale (rein en fer à cheval) ; elle peut établir la grandeur de l'organe, décéler certaines tumeurs, la tuberculose rénale avec foyers calcifiés, les dégénérations kystiques, etc. Pour le diagnostic du rein flottant, il faut *(Strater)* posséder une série de radiographies exécutées à intervalles de temps variables, afin de vérifier les changements de position de l'organe. Le diagnostic de tuberculose rénale a été établi en des cas divers par certains auteurs (*Graessner*, *Handeck*, *Levy-Dorn*, etc.), alors que s'étaient formés dans le rein des dépôts calcaires, lesquels fournissent des images caractéristiques, aux contours plus troubles que les calculs, et plus perméables. Les reins tuberculeux non calcifiés ne peuvent être diagnostiqués. Dans notre collection figure un cas bien défini. Personnellement nous avons aussi pu diagnostiquer radiographiquement, en deux cas, une dégénérescence kystique du rein, diagnostic qui pour l'un d'eux fut corroboré par l'autopsie (cas présenté par le Dr *Bartrina* à l'Académie des Sciences Médicales de Catalogne), et l'autre par l'opération. Dans ces cas on voit sur l'aire du rein une série de taches claires, parfaitement circonscrites, arrondies, avec l'aspect de glandes, qui permettent d'établir le diagnostic avec facilité sur une radiographie rénale réunissant de parfaites conditions techniques. Il faut éviter les erreurs que peuvent occasionner la projection des anses intestinales remplies d'air quand elles se projettent sur la zone rénale, mais cela est très facile, car les anses intestinales ont une forme caractéristique, et d'autre part on peut dissiper toute incertitude en prenant un cliché de contrôle quelques jours après ; dès lors, on peut être certain que, s'il s'agit de l'intestin, l'image ne se présentera

pas dans les mêmes conditions sur le second cliché, tandis qu'elle sera exactement identique au cas où il s'agirait de kystes. Si les kystes offrent des infiltrations calcaires, ils n'en seront que plus visibles, mais dans ce cas il est difficile d'établir le diagnostic différentiel radiographique avec la tuberculose rénale en d'analogues conditions.

Dans d'autres affections du rein (sclérose, indurations inflammatoires, foyers congestifs, etc.), on pourra relever également, dans les cas favorables, des taches diffuses, plus ou moins visibles, qui se différencient de la teinte uniforme que présente le rein à l'état normal, indiquant l'existence d'une affection rénale, sur la nature de laquelle il n'est cependant pas possible de se prononcer; les changements que ces processus peuvent produire dans le volume de l'organe pourront servir de confirmation. Il y a lieu de tenir compte de l'existence des masses de matières fécales dans les intestins comme autre source d'erreur ; la pratique devenue courante d'administrer un laxatif évite totalement cet inconvénient. Dans quelques cas de lithiase, avec accumulation de sédiments dans le bassinet ou les calices rénaux, les dites taches diffuses peuvent également s'offrir à la vue.

Pour plus d'exactitude dans l'établissement de ces diagnostics, on peut faire usage aujourd'hui d'une nouvelle ressource technique qui promet une ample moisson de précieux résultats cliniques aussitôt que son emploi se sera vulgarisé. L'association du cathétérisme avec la radiographie peuvent fournir des données diagnostiques de grande importance, spécialement si l'on procède à la radiographie stéréoscopique. L'injection des substances opaques dans le canal permettant la reproduction du calibre, de la trajectoire et de la conformation de l'uretère, aussi bien que la situation du rein et la reproduction des dimensions et de la forme du bassin rénal, constituent de même un progrès technique indubitable. *Woelcker* et *Lichtenberg* furent les premiers à obtenir la reproduction radiographique du bassinet, rendant celui-ci visible par l'injection de solutions de collargol. Ce procédé relativement nouveau a été dénommé « pyélographie » et quoique peu connu encore, il a déjà été employé par divers auteurs (*Hoenisch*, *Albarran* et *Erthischoff*, *Dietlen*, etc.) avec succès. La très précieuse coopération de notre distingué collègue et ami le Dr *Bartrina*, de Barcelone, lequel pratiqua la cystoscopie et le cathétérisme uretéral, nous a permis d'employer également ce procédé en deux cas. M. *Bartrina* présenta le premier de ces cas, examiné le 10 avril 1910 au IIIe Congrès Espagnol de Chirurgie, qui se tint à Madrid en Mars dernier.

Au cours des essais que nous pratiquâmes auparavant *in vitro* avec différentes substances : collargol, protargol (à 5 et à 7 °/₀), vaseline

liquide et sous-nitrate de bismuth, huile d'olive et iodoforme, huile d'olive et xéroforme, etc., le sous nitrate de bismuth nous apparut comme le plus opaque et se maintint sans précipitation, mais jusqu'à ce jour il n'a été utilisé que pour l'exploration de la vessie urinaire, comme nous le verrons plus loin. Le collargol est le seul employé pour l'injection de l'uretère et du bassinet rénal. La technique de *Wœlcher* et *Lichtenberg* consiste dans l'injection de 50 à 60 cm. d'une solution chaude de collargol à 2 ou à 5 °/₀, qui s'effectue au moyen du cathétérisme ureteral. Ces auteurs recommandent l'injection préalable de morphine pour éviter la douleur et après l'examen, un lavage avec une dissolution d'acide borique à 2 °/₀. Il est préférable de recourir à l'irradiation instantanée pour obtenir des images plus nettes, en ne laissant pas le temps au collargol de revenir du bassinet rénal. *Albarran* a employé des solutions de collargol à 7 °/₀, obtenant ainsi des images très détaillées qui furent exécutées par *Contremoulins* ; les analyses de l'urine pratiquées après, démontrent que le fonctionnement rénal ne s'altère pas. *Dietlen* croit suffisants 5 à 10 cmc pour remplir le bassinet rénal, l'achèvement du remplissage étant indiqué par une sensation de tension douloureuse dans la région lombaire : il recommande l'aspiration de la solution à l'aide de la seringue une fois l'examen terminé. Dans la dernière statistique de *Lichtenberg*, où se trouvent réunis 100 cas, cet auteur annonce qu'il a pu diagnostiquer diverses formes d'hydronéphrose dont quelques-unes primitives, par obstacle mécanique (changements de position du rein, compression par suite d'utérus gravides), et d'autres secondaires (pyélites); il a pu aussi reconnaître l'insuffisance de l'orifice uretéral en des cas d'hypertrophie prostatique et dans ceux de désordres nerveux. *Albarran* et *Ertzbischoff* ont présenté des radiographies d'un cas de rétention rénale de 50 cmc; une autre de rétention réno-uretérale considérable; une rétention rénale dans un sarcome du rein; un cas de grande poche rénale fistuleuse dans la région lombaire ; un rein tuberculeux caverneux; un calcul de l'uretère gauche ; un rein en ectopie. *Dietlen* expose un cas où il put diagnostiquer l'existence d'un processus ulcéreux par suite du manque de netteté des contours des calices rénaux. Ce procédé est également utile pour le diagnostic de l'hydro et de la pyonéphrose, ainsi que pour celui de la dilatation, ou de la déviation des uretères.

De tout ce qui précède, l'on peut déduire la capitale importance de l'examen röntgénographique de l'appareil uropoïétique, et cela au point que l'on peut affirmer aujourd'hui qu'une exploration ne serait pas complète si l'on omettait de recourir à l'irradiation radiologique. *Jeanbrau* fait remarquer, en se basant sur de nombreux faits cliniques, la nécessité de faire radiographier systématiquement tous les pyuriques non tuber-

culeux, sans en excepter un seul. Très souvent apparaîtront des lésions rénales importantes que l'exploration clinique ordinaire ne permet pas, très fréquemment, de préciser ni même, parfois, de soupçonner.

B — Uretère.

L'exploration radiographique de l'uretère et celle du rein se réalisent ordinairement, simultanément, exigeant sinon les mêmes, du moins d'analogues ressources techniques. Mais étant donné certaines particularités propres à l'uretère, nous croyons urgent de nous occuper également de l'exploration de ce conduit d'une façon toute spéciale

Pour effectuer une parfaite reconnaissance des régions uretérales en se servant du diaphragme compresseur d'*Albers-Schönberg*, on a besoin d'avoir recours à toutes les positions classiques énoncées par cet auteur, dans le but de rechercher les conditions du conduit à partir de son extrémité supérieure rénale jusqu'à son embouchure dans la vessie; au cas où l'on soupçonnerait une anomalie de sa trajectoire, par suite de laquelle les uretères se trouvent placés par devant la colonne vertébrale, une nouvelle projection centrale sera absolument nécessaire. L'injection de collargol, selon la méthode déjà décrite pour la pyélographie, le cathétérisme uretéral combiné avec la radiographie et surtout avec la radiographie stéréoscopique, tels sont les procédés qui peuvent être employés dans l'exploration radiologique de l'uretère. Pour le cathétérisme suivi de l'obtention d'une radiographie, il est préférable d'employer une sonde uretérale ordinaire pourvue d'un fin stylet en fil de plomb, plutôt que les sondes appelées opaques construites par divers fabricants; (avec le Dr *Bartrina*, nous avons comparé l'emploi des deux procédés chez un malade ; on introduisit dans l'uretère droit une sonde uretérale pourvue d'un fil de plomb ; dans l'uretère gauche une sonde opaque de fabrication spéciale ; cette dernière ne se distingua pas du tout, tandis que la droite ressortait nettement sur le cliché) ; les sondes opaques ne donnent aucun résultat en dehors de circonstances exceptionnelles.

L'application la plus importante de l'examen radiologique des uretères est la recherche des calculs : les calculs uretéraux sont beaucoup plus fréquents qu'on ne le fait constater généralement en clinique, mais souvent ils restent ignorés ou sont confondus avec d'autres affections. Dans la collection que nous avons exposée à l'Exposition annexée au Congrès, figurent neuf radiographies de calculs uretéraux parfaitement contrôlés par l'intervention chirurgicale ou par le cours de l'affection urinaire. Dans la plupart de ces cas, une fois le diagnostic de lithiase rénale établi, on n'avait pas soupçonné une localisation dans l'uretère.

Pour d'autres, on avait diagnostiqué des affections d'autres organes indépendants du système urinaire.

Chez des individus peu corpulents, le procédé des doubles plaques de *Köhler* peut procurer certains avantages pour l'exploration des uretères, de même que pour celle des reins.

Les calculs uretéraux se trouvent habituellement à la jonction du bassin rénal avec l'uretère ; dans la portion intra-vésicale de l'uretère ou au tiers du conduit, au niveau de la symphyse sacro-iliaque. Leur volume est très variable et peut augmenter lentement en cas d'engorgement, par l'addition de dépôts secondaires; leur symptomatologie est pareille à celle des calculs rénaux (douleurs, hématurie, anurie, etc.) Dans le plus grand nombre des cas examinés par nous, les calculs furent trouvés dans la dernière portion du conduit, presque immédiatement au-dessus de l'orifice vésical ; leur grosseur variait de celle d'une lentille jusqu'au volume d'une gro se amande; dans un cas, exposé par nous à l'Académie des Sciences Médicales de Catalogne (Séance du 21 Octobre 1908), le calcul pesait 4 gr. 90 et était formé de phosphates. *Chatelin*, *Contremoulins* et *Debanis* citent 4 cas de calculs uretéraux retenus dans l'uretère pelvien, aucun n'ayant été reconnu cliniquement; le cathétérisme et la division endovésicale avaient simplement démontré l'existence d'une pyélo-néphrite du côté correspondant. Comme le fait observer *Kienböck*, en quelques mois, de petits calculs peuvent acquérir de grandes dimensions en revêtant une forme allongée *Jeanbrau*, dans un remarquable rapport à l'Association française d'Urologie (1909), fait une étude complète des calculs uretéraux, en fondant ses conclusions sur un ensemble de 239 observations. Après avoir fait remarquer qu'autrefois ils constituaient de rares trouvailles d'autopsie, il énumère les cas cliniques qui ont été publiés jusqu'à la date de publication de son travail et se livre à une consciencieuse étude des conditions anatomo-pathologiques dans lesquelles les calculs se développent, de leurs symptômes cliniques, de leur diagnostic (en s'étendant longuement sur l'examen radiologique) et de leur traitement. Il décrit les périodes par lesquelles a passé le diagnostic, en exposant l'uretéro-lithotomie, la méatoscopie, le cathétérisme uretéral et l'exploration par les rayons Rœntgen, avec les noms de *Sommer* (1900), *Fenwick* (1901), *Keen* (1901), *Albarran* et *Bazy* (1903). Il indique l'opportunité de prendre la radiographie après introduction préalable d'une sonde uretérale avec stylet métallique. En ce qui concerne leur situation, les calculs trouvés étaient répartis de la manière suivante :

Uretère	lombaire	22 0/0
»	iliaque	7 0/0
»	pelvien	51 0/0
»	intra-vésical	17 0/0

Les calculs ont coutume principalement de s'arrêter aux deux extrémités de l'uretère, qui sont les plus étroites du conduit. Ils sont généralement uniques (parmi nos cas personnels, il y a une majorité de doubles et dans une occasion ils se trouvaient bi-latéraux). L'auteur cite le cas de *Codmann* avec 27 calculs, celui de *Fedoroff* (calcul qui pesait 52 gr), etc. Leur composition est la même que celle des calculs rénaux, avec toutes leurs variétés (les nôtres étaient des calculs de phosphates, d'oxalates, d'urates et, dans un seul cas, d'acide urique).

Touchant l'examen radiologique, *Jeanbrau* insiste sur la nécessité de radiographier systématiquement tout l'appareil urinaire, même au cas où le malade ne souffrirait que d'un côté ou que la douleur serait localisée dans le bassin ; il appuie l'opinion de *Contremoulins* qui assure que l'on ne doit tenir aucun compte des symptômes cliniques, mais il s'empresse d'ajouter que les dits symptômes ne doivent jamais être négligés, et qu'il convient de les étudier pour éviter des compressions gênantes et même dangereuses, en cas d'hydro ou de pyonéphrose. Il termine en détaillant les conditions dans lesquelles il faut pratiquer l'examen au point de vue technique, suivant les données déjà généralement acceptées.

La présence des calculs peut passer inaperçue soit par défectuosité de technique, soit à cause de leur composition chimique (la plus importante de toutes les causes), ou en raison de leur petit volume.

La connaissance exacte de la situation des uretères est très importante pour la bonne interprétation des images reproduites sur les clichés röntgénographiques. Les conduits excréteurs du rein *(Nogier)* ont une longueur approximative de 26 à 30 cm. pour le gauche, et de 1 ou 2 cm. de moins pour le droit ; ils descendent parallèlement des deux côtés de la colonne vertébrale et convergent au petit bassin pour pénétrer dans la vessie ; le point d'entrée dans la vessie correspond à un plan horizontal qui passe par le bord supérieur de l'arcade pubienne. Ils présentent dans leur trajet trois rétrécissements *(Jeanbrau)* dont il faut tenir compte en vue de la localisation possible des calculs : le premier supérieur (col de l'uretère), le second au niveau des vaisseaux iliaques (resserrement marginal), et le troisième au point de pénétration dans la paroi vésicale.

Dans quelques cas, on est parvenu à reproduire sur la radiographie, sans préparation préalable et sans recourir au cathétérisme, l'image de l'uretère. *Aubourg* obtint sur le cliché, très nettement, le trajet complet de l'uretère Selon *Doumer*, l'ombre de l'uretère, chez les individus normaux n'est pas perceptible si bien que l'image signalée par quelques auteurs ne lui appartient pas, mais appartient en réalité à l'ombre de

la masse sacro-lombaire, qui se détache de celle du psoas. Actuellement la pyélographie et le cathétérisme uretéral permettent d'en apprécier l'exacte situation et la trajectoire, spécialement si l'on a recours à la projection stéréoscopique.

Dans certains cas pathologiques, la reproduction radiographique de l'uretère est cependant très possible. Dans notre cas déjà cité, de calcul uretéral de grande taille, l'uretère se profilait avec assez de netteté sur la plaque; le conduit était extraordinairement dilaté et grossi jusqu'au point où s'était établi le calcul; avant l'examen radiologique, le diagnostic posé était celui d'annexite. L'intervention chirurgicale pratiquée par le professeur *Fargas*, démontra que les annexes étaient parfaitement sains; le rein profondément altéré contenait deux calculs petits (indiqués également sur une autre radiographie locale que nous obtinmes); c'est pourquoi l'on procéda à son extirpation tout en pratiquant en même temps la résection d'une bonne partie de l'uretère; la patiente fut complètement guérie.

Les causes d'erreur qui peuvent se présenter dans le diagnostic des calculs uretéraux sont nombreuses, mais beaucoup d'entre elles sont faciles à éviter de la part d'un radiologue expérimenté *(Kienböck)*; en d'autres cas les difficultés sont plus touffues et ce n'est qu'en faisant appel à de spéciales ressources techniques que l'on peut se garder des erreurs. *Rocher* cite le cas de calcification de l'artère iliaque externe, laquelle fut prise sur la radiographie pour un calcul uretéral, le cathétérisme ne donna aucun résultat. *Voeckler* expose un autre cas concernant un enfant de 11 ans, avec antécédents de coliques néphrétiques gauches, hydronéphrose périodique et présence de petites concrétions dans l'urine; la radiographie fit constater à droite de la colonne vertébrale, au niveau de la 4me lombaire, trois taches arrondies de différentes tailles, qui furent attribuées à des calculs uretéraux; l'opération révéla un uretère parfaitement perméable, et par contre l'existence de ganglions rétro-péritonéaux calcifiés. *Devlos* publie un cas d'ectopie rénale, avec calcul dans le bassinet, lequel avait été pris pour un calcul uretéral en raison de sa situation fort basse.

D'autres auteurs ont publié différentes observations. Il faut également ne pas perdre de vue qu'il existe des calculs émigrants, ce qui fait qu'on peut très bien les découvrir le jour de l'examen pour n'en plus trouver trace lors de l'opération, surtout si l'émigration a eu lieu en direction ascendante, vers le bassinet rénal; dès lors, comme ils ne sont pas expulsés par les voies naturelles, il est difficile que le chirurgien puisse se tenir sur ses gardes. De là l'utilité de pratiquer l'exploration radiologique le plus tôt possible avant l'intervention, quand il s'agit de calculs petits, ou bien de la répéter s'il s'est écoulé déjà quelque temps.

Jeanbrau indique les causes d'erreur suivantes : corps contenus dans le tube intestinal (entérolithes et calculs appendiculaires, corps étrangers, noyaux de fruits, pilules de Blaud, bouton de Murphy, bismuth; infiltrations calcaires (appendices épiploïques calcifiés, concrétions paraintestinales, ossification des cartilages costaux, plaques calcaires d'artères athéromateuses, phlébolites, ganglions calcifiés, infiltrations calcaires de cicatrices ou adhérences inflammatoires anciennes, granulations calcaires intra-vésicales, dépôts calcaires dans les vésicules séminales); taches du cliché (impression des doigts, taches de sueur, taches de développement, défauts de la plaque.

D'après *Albers-Schönberg* les causes d'erreur dont il faut tenir compte parce qu'elles sont relativement les plus fréquentes et les plus difficiles à éviter, sont : calculs vésicaux, calculs prostatiques, myomes, grossesse extra-utérine, calcifications de l'iliaque, calcifications des vaisseaux utérins, calculs intestinaux, phlébolites, concrétions de l'épine ischiatique et concrétions des ligaments sacro-iliaques.

Dans la collection que nous exposons figurent quelques-uns de ces cas.

Ces erreurs peuvent être évitées, les unes après étude approfondie du cliché, en examinant scrupuleusement les conditions de situation, de transparence, et de configuration des taches; les autres au moyen de clichés de contrôle en s'entourant des indispensables précautions d'évacuation du canal intestinal; l'examen clinique peut également faciliter énormément la différenciation diagnostique, en faisant voir s'il existe des altérations de la prostate, des annexes, du tube digestif, s'il s'agit d'un individu atteint d'artério-sclérose, auquel cas il convient de se méfier constamment des prétendues taches du bassin. Ce qu'il y aurait de plus sûr serait, dans tous les cas, la combinaison de la cystoscopie et du cathétérisme uretéral avec la radiographie et particulièrement avec la radiographie stéréoscopique; cette dernière méthode d'exploration est celle qui procure la représentation la plus complète et la plus parfaite de la situation et du trajet des uretères.

C. — Vessie.

C'est une opinion assez courante, même chez les urologistes, que l'exploration radiologique de la vessie n'a pas la même importance que celle du reste de l'appareil uropoïétique. Cependant l'observation clinique a démontré que les erreurs de diagnostic peuvent aussi avoir lieu dans l'exploration ordinaire de la vessie et que la radiographie peut mettre en lumière la véritable nature des processus qui l'affectent, en fournissant des signes et des données qu'il n'est pas possible d'obtenir par d'autres moyens.

Quelques cas cliniques publiés le démontrent surabondament. L'un de cenx-ci, que nous avons eu l'occasion d'observer personnellement, est une preuve patente de ce que nous avançons: chez un enfant de 11 ans, avec tous les symptômes de calculose vésicale, le cathétérisme, non seulement ne donna pas de résultat, mais encore incita à établir le diagnostic de néoplasie vésicale, la sonde s'étant heurtée à une grande masse molle, charnue etirrégulière, qui se mit à saigner aussitôt après le contact du cathéter ; la radiographie effectuée démontra qu'il existait dans la vessie un calcul de la taille d'un œuf de poule, aux contours parfaitement réguliers et constitué par un noyau très dense et une couche corticale plus transparente. La taille hypogastrique ayant été pratiquée par MM. *Duran* et *Tous*, de l'hôpital de la Santa-Cruz, la première impression en ouvrant la paroi vésicale fut qu'en réalité il s'agissait d'une néoplasie: en effet la masse charnue rencontrée par le cathéter ne tarda pas à apparaitre; mais une prudente dilacération de la masse en question fit enfin voir qu'elle se composait d'une production végétante enveloppant totalement le calcul que l'on put extraire sans aucune difficulté ; le calcul pesait 66 gr. et se trouvait être un noyau d'oxalate de chaux recouvert d'une forte couche de phosphates.

D'autre part, le cathétérisme ne peut pas toujours être pratiqué avec facilité (enfants, vieillards, rétrécissements, individus très nerveux, etc.), de même qu'il peut donner de fausses indications, comme dans le cas dont nous venons de parler: le toucher rectal ou vaginal peut également être insuffisant ; récemment la cystoscopie a constitué un progrès évident dans l'exploration de la vessie, mais elle peut aussi être une nouvelle source d'erreur. Dans le cas précédemment exposé, même en supposant qu'il eût été possible de la pratiquer, la cystoscopie aurait uniquement signalé la présence de la masse charnue, sans permettre de percevoir le calcul ; il en serait de même dans des cas de diverticules vésicaux, de calculs recouverts de caillots, etc. Il faut donc toujours épuiser tous les moyens d'exploration ; en outre, si l'on ne perd pas de vue que l'examen radiologique est plus pratique, moins gênant et moins dangereux, il ne sera pas sensé de le reléguer au dernier plan.

La radioscopie n'est pas non plus la méthode à conseiller pour l'exploration de la vessie, car c'est seulement en des cas favorables (enfants, personnes amaigries, etc.) qu'elle pourra manifester l'existence de calculs grands et de nature dense ou bien de quelques corps étrangers métalliques. Il faut toujours pratiquer l'examen radiographique, soit direct, soit en faisant appel à certaines ressources techniques qui ont leurs indications spéciales. Pour l'examen direct, il est très convenable et même nécessaire de se servir des diaphragmes tubulaires et de

préférence du compresseur d'*Albers-Schönberg* Grâce à cet appareil, nous avons pu diagnostiquer, sans avoir besoin de recourir à aucun moyen artificiel, des calculs d'acide urique pur, lesquels étaient à peine perceptibles à l'aide d'autres diaphragmes. Je possède deux clichés se rapportant au même individu, qui prouvent clairement la précédente assertion. Dans le premier, obtenu avec un diaphragme de grand diamètre, c'est à peine si l'on devine une légère ombre, sur la nature de laquelle il n'est pas possible d'avoir une certitude absolue ; mais soupçonnant qu'il s'agissait bien d'un calcul, nous prîmes quelques jours après une autre épreuve à l'aide du diaphragme compresseur d'*Albers-Schönberg* ; sur ce second cliché, les contours du calcul se détachent clairement et permettent d'établir le diagnostic avec toute sûreté ; on aperçoit en outre latéralement deux autres petites concrétions dont le premier cliché ne porte pas trace ; les calculs étaient d'acide urique et le plus grand, de grand diamètre, mais très mince, était en forme de petit caillou. Nous eûmes également l'occasion d'examiner un peu plus tard un autre cas exactement semblable.

L'évacuation du canal intestinal est absolument indispensable dans tous les cas, pour éviter les erreurs auxquelles peut conduire le contenu de son dernier tronçon ainsi que la présence de corps étrangers. En certaines occasions, les matières excrémentitielles peuvent projeter des ombres denses et irrégulières, dépôts d'excréments dans le rectum (observés éventuellement dans un cas examiné pour luxation congénitale de la hanche), très capables de faire croire à des dépôts de sédiments ou à des conglomérats de petits calculs.

La méthode indirecte d'exploration peut faciliter extraordinairement l'examen dans des cas déterminés. Elle fut appliquée pour la première fois par *P. Wulff* et *Albers-Schönberg* (1905), qui employèrent une émulsion de bismuth injectée au moyen d'un cathéter dans la vessie urinaire. Ces auteurs indiquent qu'ils n'ont observé aucun accident, mais il faut néanmoins tenir compte de la possibilité de voir se former des précipités de bismuth dans la vessie, lesquels pourraient être plus tard l'origine de concrétions. Les auteurs croient cette méthode préférable dans le diagnostic des tumeurs et des malformations vésicales

Woelcker et *Lichtenberg* ont rempli la vessie d'une solution de collargol au 2 %, obtenant également de bons résultats ; l'opération est complètement sans douleur, mais, selon *Albers-Schönberg*, la proportion de collargol est trop faible. Il suffit d'injecter la quantité de 120 à 150 c. c. à chaud. Quand la vessie est pleine d'urine, elle se marque d'habitude avec assez de netteté. Plus tard on a recommandé la méthode de *Cowl*, *Wite* et *Eppinger*, qui consiste à remplir la vessie d'air atmos-

phérique, mais un cas de mort s'étant produit *(Devien)* par embolie gazeuse, la méthode fut depuis accueillie avec réserve. L'injection d'oxygène employée postérieurement par ***Burkhard*** et ***Polano*** ne parait pas offrir les mêmes dangers ; grâce à elle de très bons résultats ont été obtenus, spécialement dans le diagnostic des calculs de nature très transparente *(Albers-Schönberg)*, en permettant de reproduire l'image des plus minimes concrétions. Ce procédé, d'après la technique de ses auteurs, doit se pratiquer de la manière suivante : Après que la vessie a été vidée par le cathétérisme, on injecte de l'oxygène provenant d'un gazomètre ordinaire ou en ayant recours à l'eau oxygénée (comprimé de permanganate de potasse ; 120 c.c. d'eau oxygénée, procurent un litre d'oxygène en une minute; en deux minutes la vessie peut déjà se trouver suffisamment dilatée). Le procédé a eu pour origine les essais de *Werndorf*, *Wollenberg*, *Hoften*, etc., pour l'injection d'oxygène dans les séreuses articulaires, ces essais ayant permis d'obtenir des images très nettes.

L'insufflation du rectum peut également rendre de bons services et se trouve indiquée principalement dans le diagnostic des calculs vésicaux très transparents par leur composition chimique (même indication que pour l'insufflation de l'estomac ou des intestins pour le diagnostic des calculs transparents rénaux ou uretèraux), chaque fois qu'il n'est pas possible de recourir à d'autres procédés techniques plus exacts. A un enfant atteint cliniquement de calcul vésical, chez lequel on n'avait pu pratiquer le cathétérisme, à cause de la résistance irréductible du petit malade, ni l'exploration radiographique au moyen du diaphragme compresseur, il fut possible par contre d'appliquer l'insufflation rectale, qui permit d'établir le diagnostic radiologique de calcul vésical ; sur une radiographie antérieurement obtenue sans ce moyen technique, il n'avait pas été possible de vérifier le diagnostic clinique, par suite de l'extrême transparence du calcul (composé d'urates). Lorsqu'on peut utiliser la compression à l'aide de diaphragmes appropriés, il n'est généralement pas nécessaire de recourir à l'insufflation, même si les calculs sont de nature très transparente. Il est très prudent de tenir compte de cette dernière circonstance, car d'après les observations du plus grand nombre des auteurs, parmi les calculs vésicaux abondent ceux qui sont composés d'acide urique, c'est-à-dire ceux d'urates *(Brun, Kienböck)*, très perméables à l'irradiation.

L'injection gazeuse est supérieure à celle des liquides pour le diagnostic des calculs vésicaux, comme l'ont démontré ***Burkhard*** et ***Polano***, qui obtinrent des radiographies d'un même cas, d'abord avec une injection d'une solution d'acide borique et ensuite avec l'injection d'oxygène ; avec

la première le calcul était à peine visible; avec la seconde il se dessinait parfaitement.

Jane a pratiqué l'exploration radiologique de la vessie pour le diagnostic des calculs, chez des femmes multipares, aux parois vaginales relâchées, en introduisant dans le vagin une plaque photographique de 5 à 6 cm. sur 13 cm. de longueur, convenablement enveloppée dans du papier noir et de la toile de *Bilroth*, en enduisant l'enveloppe de vaseline; la plaque ainsi disposée s'introduit horizontalement. De cette manière l'on évite l'opacité du sacrum et des parties molles de la région postérieure du bassin, tout en simplifiant la technique et en facilitant l'emploi de tubes mous. Ce système peut aussi être appliqué au diagnostic des calculs engagés dans la dernière portion de l'uretère.

La radiographie stéréoscopique rend d'excellents services dans l'exploration de la vessie urinaire, de même que dans celle des autres organes qui forment l'appareil uropoïétique.

L'exploration radiologique de l'appareil urinaire a démontré que fréquemment les calculs vésicaux sont d'origine rénale; le fait que chez la femme ils sont plus rares que chez l'homme, est dû à ce que les concrétions descendues du rein ne séjournent pas si longuement dans la vessie à cause du calibre et du peu de longueur de l'urètre qui favorise leur expulsion, et empêche ainsi les calculs d'acquérir un volume supérieur par juxtaposition de nouvelles couches; *C. Beck* cite plusieurs cas cliniques à l'appui de cette thèse, un autre observé par nous-mêmes la corrobore ; chez un enfant exploré radiographiquement on note la présence d'un calcul dans la vessie et de deux autres arrêtés à l'embouchure de l'uretère gauche; tous sont d'égale composition (d'urates avec légère couche de phosphates).

Les erreurs peuvent cependant se présenter quelquefois en dépit de toutes les ressources techniques mises à profit Les causes peuvent être les mêmes que celles qui ont été décrites plus haut quand il s'est agi de calculs uretéraux. Les études de *Forsell*, étayées du résultat de nombreuses autopsies. démontrent que les phlébolites jouent un rôle important en l'occurrence, de même que les concrétions prostatiques plus difficiles encore à différencier. *Hoenisch*, *Desnos*, etc., sont parvenus à d'identiques conclusions. Les tumeurs vésicales sont fréquemment une cause d'erreur difficile à éviter.

Divers corps étrangers peuvent également se localiser dans la vessie, les uns d'origine chirurgicale (sondes, bougies, fragments de divers instruments, etc.), ou bien introduits accidentellement par perversion génésique ou aberration mentale. Nous possédons des radiographies de deux jeunes gens qui s'introduisirent des épingles à cheveux dans

l'urètre, lesquelles passèrent ensuite dans la vessie et y demeurèrent. Les objets les plus divers en nature et en dimensions peuvent être découverts sur ce terrain. Ces cas sont plus fréquents chez l'homme que chez la femme.

Les difformités et les tumeurs de la vessie peuvent être diagnostiquées, en des cas spéciaux, en ayant recours à l'exploration indirecte. Pour le diagnostic dans ces cas, le meilleur procédé est celui de l'injection de la solution bismuthée de *P. Wulf* et *Albers-Schönberg*. Le bismuth se dépose sur les irrégularités de la tumeur et en reproduit les contours avec une grande netteté *(Albers-Schönberg)*. Pour le diagnostic de difformités (vessie biloculaire), de diverticules, d'ectopies de la vessie, de hernies, etc., cette méthode est préférable à l'insufflation *(Wulff)*, étant donnée sa plus grande précision et aussi parce qu'elle offre moins de dangers.

Quelques tumeurs (carcinomes, fibro-carcinomes, etc.) qui se présentent incrustées de sels calcaires peuvent être reproduites directement sur le cliché à cause de l'opacité qu'elles possèdent, comme le démontrent les cas de *Hauchamps*, *Desnos*, entre autres.

Quand il s'agit d'empâtement de toute la paroi vésicale, ou d'infiltrations néoplasiques diffuses, nous croyons l'insufflation préférable, car elle peut donner une idée de la réduction subie par la vessie dans sa capacité et rendre plus visible l'épaisseur des parois vésicales. Quand il s'agit de véritables tumeurs ou de masses néoplasiques irrégulières, l'insufflation ne fournit que des données insignifiantes, par contre l'injection bismuthée reproduit l'image de la tumeur de façon très claire.

Les calculs prostatiques formés fréquemment de phosphates et de carbonates, et arrivant parfois à acquérir des dimensions extraordinaires *(Tédenat)*, se diagnostiquent par la radiographie, quand ils offrent les conditions favorables déjà indiquées pour tous les autres calculs.

3. — *Appareil génital.*

Bien que les applications de l'exploration radiologique à l'appareil génital féminin soient plutôt limitées, ce n'est pas une raison pour ne pas les englober dans ce travail ; effectivement, en bien des cas, l'examen radiographique peut être un auxilaire puissant pour élucider des diagnostics différentiels difficiles.

Nous ne parlerons que pour mémoire de la facilité avec laquelle peuvent demeurer enclavés dans le vagin et même dans l'utérus, des corps étrangers dont la nature, les dimensions et l'origine rappellent en tous points ceux que l'on relève dans la vessie urinaire. Point n'est

besoin en conséquence d'insister sur ce thème auquel peut s'appliquer tout ce qui a été dit concernant les corps étrangers de la vessie.

Les difformités congénitales du vagin et de l'utérus peuvent être reconnues avec plus d'exactitude et de certitude au moyen de l'examen radiographique. *Mayl-Brown* a publié le cas d'un utérus et d'un vagin doubles, dont il obtint une radiographie en introduisant préalablement un stylet dans chaque cavité. Très curieux est également le cas d'un os du pénis, publié par *Brohl*, observé par cet auteur chez un individu de 74 ans, et probablement dû à un processus inflammatoire ancien.

L'étude des anomalies et des vices de conformation du bassin est également importante, vu l'influence qu'elles peuvent avoir sur la position et le développement des organes génitaux. Nous y reviendrons en nous occupant du squelette.

On a de même utilisé la radiographie pour l'étude anatomique, sur pièces provenant d'autopsies, de l'artère utérine *(Destot)* et de la circulation placentaire *(Debove)*. Dans la collection que nous avons présentée au Congrès figurent un grand nombre de radiographies appartenant à des pièces anatomiques de la région prostatique, préparées par MM. *Serrallach* et *Parès* et utilisées par ces deux collègues pour leurs études sur l'anatomie et la physiologie de la région prostatique et des canaux déférents.

En se servant du procédé qui consiste à introduire une plaque dans le vagin, selon la manière indiquée à l'occasion des calculs vésicaux, *Jane* a pu diagnostiquer un cas de kyste dermoïde de l'ovaire, diagnostic confirmé par l'opération. D'autres tumeurs présentant des conditions favorables à leur reproduction radiographique, doivent être diagnostiquées en combinant opportunément les multiples ressources dont dispose la radiographie moderne. Il est fort probable que l'injection de substances opaques pourrait rendre de grands services sur ce terrain.

A titre de curiosité, nous présenterons un cas de fibromes multiples de la matrice contenant en plus un fœtus ; sur la radiographie de la pièce pathologique obtenue sur les indications du Dr *Guillaume Ribas*, de Barcelone, on peut voir que les gros nodules de la tumeur présentent une opacité extraordinaire.

Jusqu'ici tous les efforts des praticiens ont tendu spécialement à vaincre les difficultés de la reproduction radiographique du fœtus, à l'état de vie, dans l'utérus maternel. Ces difficultés ont toujours été et sont encore considérables. Les premiers essais furent pratiqués avec des fœtus isolés et des utérus en gestation, extraits à l'autopsie *(Varnier, Chappuis, Brentano, Fabre*, etc.*)*, ou sur des animaux. Plus tard furent décrits quelques cas de radiographies du fœtus chez la femme en vie

(*Albers-Schönberg*, *Barjon*, *Fabre* et *Trillat*, etc.) ; mais généralement on n'obtient que des silhouettes très vagues, suffisantes toutefois pour permettre de reconnaître la tête, la colonne vertébrale, les côtes et les membres du fœtus. Nous avons des clichés sur lesquels se dessine seulement un segment du fœtus, lequel suffit cependant pour établir le diagnostic de grossesse ; il convient aussi d'ajouter que le diamètre du diaphragme employé pour ces épreuves était très réduit ; actuellement, grâce aux nouvelles méthodes de technique, l'on peut réussir à obtenir une reproduction presque totale. Nous n'avons jamais pu réussir à avoir une image nette avant 5 mois de grossesse.

Une plus grande importance encore revêt le diagnostic de grossesse extra-utérine, que quelques auteurs ont réussi à établir à l'aide de l'examen radiologique. *Imbert* et *Gagnière* purent confirmer le diagnostic dans un cas douteux, à propos duquel quelques médecins opinaient qu'il pouvait être question d'une collection hématique aussi bien que d'une tumeur. *Brohl* cite le cas d'une femme de 36 ans, avec tumeur dans la région abdominale droite, que l'on prit pour une tumeur ovarique, sans symptômes de grossesse ; cette tumeur extirpée et rœntgénographiée contenait bel et bien un fœtus de 5 ou 6 mois. Le même auteur conseille de recourir à la radiographie chaque fois qu'il existe le moindre soupçon de grossesse extra-utérine. *Sjögren* publie un cas de diagnostic radiographique de grossesse extra-utérine, chez une femme de 36 ans, grossesse qui avait été prise successivement pour une tumeur ovarique, un utérus en gestation double, une grossesse compliquée de myome, etc Le cliché offrait clairement l'image d'un fœtus presque à terme ; très nettement se trouvaient reproduits sur le cliché : la tête, le thorax, la colonne vertébrale et quelques os longs. On pratiqua la laparatomie qui mit à jour un fœtus mort. *Roques* et *Stein* ont publié aussi chacun un cas de grossesse extra-utérine. Pour celui de *Roques*, il s'agissait des restes d'une grossesse de cette nature, lesquels étaient demeurés enkystés depuis 21 ans dans la cavité abdominale ; sur la rœntgénographie, on apercevait clairement l'ovoïde céphalique, le thorax et le rachis. On pratiqua la laparatomie qui donna comme résultat l'extraction d'une tumeur, de consistance parcheminée, contenant un fœtus parfaitement formé, conservant dans la cavité la position classique des derniers temps de la vie intra-utérine.

4. — *Squelette.*

L'exploration radiologique rend non seulement des services incomparables pour le diagnostic de toutes les sortes de processus des os affectant le squelette du segment abdominal (traumatismes, processus inflammatoires, anomalies, néoplasies, etc.) ; mais il permet en outre d'établir,

en de nombreux cas, la véritable localisation de certains désordres pathologiques que l'on supposait concerner d'autres organes de l'abdomen ; elle permet encore de démontrer, par les altérations secondaires qui se produisent dans les os ou dans les articulations, la véritable étiologie de certaines maladies aux symptômes hétérogènes, maladies qui autrement passeraient complètement inaperçues aux yeux du clinicien (rachitisme, syphilis, affections médullaires, etc.) Dans tous les cas, l'exploration rœntgénographique procure une précision diagnostique qui ne peut être atteinte par aucune autre méthode d'exploration *(Gross)*. Au surplus elle a permis également l'étude de maladies générales du squelette totalement inconnues, scientifiquement parlant, auparavant *(Albers-Schönberg)*. Grâce aux perfectionnements de la technique on est arrivé à reproduire les parties osseuses avec une telle précision de détails qu'il est dorénavant difficile d'espérer mieux. Les plus petits détails de structure, les contours, les sinuosités, les dépressions et les proéminences osseuses se dessinent avee une précision admirable, même s'il s'agit de pièces osseuses situées profondément ou entourées d'autres organes ou masses de tissus d'épaisseur et de densité relatives. Une opportune application des diverses ressources techniques, si souvent citées déjà au cours de ce travail (diaphragme compresseur, insufflation de gaz dans les régions que l'on doit reconnaitre, injection de liquides opaques dans les trajets fistuleux différentes sortes de tubes, plaques, nature des radiations employées, etc., etc.), permet d'obtenir une infinité de détails d'une importance clinique inestimable.

L'immense variété des lésions qui intéressent le squelette abdominal, des dernières côtes au rachis et à la ceinture pelvienne nous oblige, afin de synthétiser celles qui ont principalement trait au diagnostic radiographique, à les grouper de façon défectueuse sans doute au point de vue scientifique, mais à notre avis, plus propice pour arriver à donner une idée de l'importance des résultats que ce procédé, dûment appliqué, peut procurer sur le terrain en question. Les proportions que doit garder ce travail ne nous permettent pas autre chose.

Les multiples anomalies et altérations du squelette ont éte étudiées et décrites par de nombreux auteurs ; il ne nous est possible, pour le moment, que de faire une rapide énumération de ces travaux d'une si extraordinaire importance : *Redard* et *Laran, Rouvinovitch* et *Montalenot, Hoffa*, *Pende*, *Guimonda*, *Maunoury*, *Anburg*, *Leyden*, *Luraschi* et tant d'autres ont pratiqué de consciencieuses investigations sur les déviations de la colonne vertébrale, le rachitisme, le mal de Pott, la scoliose congénitale (très intéressante observation de *Hoffa*, lequel, dans un cas de cypho-scoliose congénitale, put démontrer, au moyen des

rayons Rœntgen, l'existence d'une pièce osseuse excédente, cunéiforme, enclavée entre les corps de la première et de la deuxième vertèbre lombaire; l'auteur la tient pour un 1/2 corps vertébral rudimentaire), les luxations congénitales traumatiques et pathologiques; la spondylitis déformante et la spondylitis ankylosante : les ostéo-arthropathies nerveuses : la syringomyélie, la coxalgie, la coxa vara, la syphilis des os, etc., etc.

Nous nous bornerons seulement à rappeler les études sur l'ossification des cicatrices publiées par *Lecène*, et celle de *Krause* sur la myosite ossifiante progressive. En ce qui concerne les processus osseux et articulaires sus-énumérés, nous ne nous occuperons succinctement que des groupes suivants : traumatiques, tuberculeux, néoplastiques et nerveux, qui sont les plus susceptibles d'entraîner des erreurs de diagnostic facilement évitables au moyen de l'exploration radiologique.

Les traumatismes de la colonne vertébrale et des os pelviens offrent un double intérêt clinique et médico-légal au point de vue radiologique. L'exploration dans ce cas requiert l'obtention de radiographies très détaillées afin que les moindres altérations puissent être bien interprétées ; l'interprétation n'est d'ailleurs pas chose si facile Tous les auteurs sont d'accord pour proclamer que l'examen radiographique dans les cas douteux est une inéluctable nécessité *Conrad*, *Klynens*, *Heilporn*, *Marquès*, *Hoffmann*, *Doslever*, *Haglund*, *Gallez* et d'autres le démontrent dans leurs notables travaux La question technique et l'exacte connaissance de la projection normale des corps vertébraux, du sacrum et des os iliaques sont les points les plus intéressants de la question pour ce qui est de diagnostiquer et d'interpréter dûment les altérations qui peuvent se présenter dans un cas donné.

Par l'emploi du diaphragme-compresseur d'*Albers-Schönberg*, en se conformant à la technique recommandée par cet auteur et en embrassant dans l'exploration des régions plus ou moins étendues, suivant ce que permettront l'épaisseur du patient ainsi que la nature du processus qu'on a à examiner, on obtiendra des clichés avec une richesse incroyable de détails. L'insufflation gazeuse de l'intestin, en augmentant la transparence du fond pelvien, peut rendre de grands services dans l'exploration du sacrum. *Kaisin* et *Loslever* ont employé une sonde molle, à l'extrémité supérieure de laquelle s'ajuste une poche de caoutchouc de parois très minces ; on introduit l'appareil dans la vessie puis on gonfle cette poche par insufflation; c'est grâce à ce procédé que put être diagnostiquée une fracture du segment inférieur du coccyx. Actuellement l'on emploie l'insufflation rectale en suivant une technique analogue. Dans quelques cas il faut recourir à la radiographie stéréoscopique ;

Heilporn cite un cas où il fut nécessaire d'avoir recours à ce moyen pour pouvoir établir le diagnostic en toute sécurité. Dans les traumatismes de la colonne vertébrale, soit par cause directe, soit par cause indirecte *(Conrad)*, toutes les parties de cette dernière peuvent se trouver lésées. Les fractures des lames avec compression nerveuse sont facilement diagnostiquées par l'exploration ordinaire, mais en certains cas (dernières lombaires) elles ne présentent pas de symptômes spéciaux et passent fréquemment inaperçues; auparavant on les découvrait assez souvent, mais uniquement sur les cadavres *(Vyman)*. Dans ces cas le diagnostic ne peut être établi que par la radiographie. Il en est de même des fractures des apophyses transverses (*Conrad:* cas de fracture de la 5e vertèbre lombaire), des corps vertébraux (de diagnostic douteux quand tous les symptômes ne peuvent être réunis, spécialement à la dernière lombaire ou à la première portion du sacrum); des apophyses articulaires (qui tout en étant très petites et en passant souvent inaperçues peuvent cependant occasionner une impotence temporaire et même définitive), spécialement s'il s'agit de celles de la première portion du sacrum, excessivement intéressantes vu le rôle qu'elles jouent dans l'architecture du rachis, etc.

En général toutes ces lésions sont plus fréquentes qu'on ne le croit *(Conrad)*, et avant la radiographie beaucoup d'entre elles n'avaient jamais été diagnostiquées. *Conrad* indique l'importance de ce procédé pour le diagnostic différentiel d'avec l'hystéro-traumatisme, la simulation, etc., et déclare qu'il est très regrettable que les chirurgiens le laissent de côté dans ces cas et n'hésitent pas à pratiquer une opération avant d'avoir recours à cette méthode d'exploration, au grand préjudice du patient. Les symptômes pathologiques nerveux dépendent, en de telles circonstances, plutôt de la localisation des lésions que de leur extension. Dans les accidents du travail, la méconnaissance des lésions dès les premiers instants peut conduire à de grandes erreurs. *Haglind* fait constater que beaucoup des pseudo-lumbagos traumatiques sont dus à l'existence de cette sorte de fractures; *Gallez* n'est pas moins affirmatif dans le même sens. Mais en outre, comme l'ont très bien fait voir *Leyden*, *Luraschi* et d'autres, l'examen de la colonne vertébrale permet l'explication diagnostique d'un grand nombre de processus de la moelle épinière, si difficile à obtenir par d'autres moyens. *Leyden* et *Grunmach* ont reconnu des altérations vertébrales dans les paralysies paraplégiques et des anomalies de conformation ou de direction de l'épine dorsale en relation avec divers processus myélitiques; en d'autres cas l'on observe des processus d'ostéoporose plus ou moins avancés. *Kienböck* a signalé la présence de lésions osseuses caractéristiques chez des ataxiques au début; *Conrad*, *Poirier*, ont repris ce même thème.

Luraschi indique qu'en de certaines circonstances (transparence des vertèbres, hauteur des disques intervertébraux) il est possible d'obtenir des résultats positifs dans l'exploration de la moelle épinière. Il analyse soigneusement les conditions que présentent les diverses parties de la colonne vertébrale et quelles sont les projections les plus propices pour pratiquer l'examen avec chances de succès; il termine en faisant remarquer que la moelle ne peut être explorée que dans le dernier tronçon de la colonne et en projection postérieure.

Dans le tabès et la syringomyélie l'existence de lésions osseuses très importantes a pu être constatée grâce à la radiographie, qui permet en même temps d'étudier le cours de la maladie et rend ainsi d'importants services pratiques, comme l'a démontré *Wilms*. Dans la syringomyélie, les lésions tendent à la destruction complète des articulations et à la disparition des extrémités osseuses sur une grande étendue (*Maunoury*).

Aubourg signale chez un myopathique atrophique l'existence d'une raréfaction extraordinaire de tout le tissu osseux, dont la trame se présentait sous forme de fine dentelle ou de gâteau de miel, plus accentuée sur les côtes, l'omoplate et sur la colonne vertébrale, aspect semblable à celui des processus d'ostéoporose et d'ostéite tuberculeuse raréfiante.

Les luxations et les fractures des os du bassin requièrent très fréquemment les secours de l'exploration radiologique. *Marquès* a publié plusieurs cas de luxations de la symphyse pubienne, avec déboîtement de la symphyse sacro-iliaque, que l'examen clinique ordinaire n'avait pas fait découvrir. Un cas de cette nature a été observé également par nous chez une artiste de cirque qui avait fait une chute de cheval.

Le chapitre des ostéo-arthrites tuberculeuses du squelette abdominal est de la plus grande importance, spécialement quand il s'agit de localisations rachidiennes, lesquelles fréquemment passent inaperçues ou donnent lieu à des confusions diagnostiques et à de fatales conséquences. Dans quelques cas, les symptômes cliniques manquent et souvent même les symptômes subjectifs deviennent insuffisants pour orienter le diagnostic. Quand les lésions sont moins récentes, il sera plus facile d'avoir des notions exactes de leur extension et de leur localisation. Dans les lésions récentes, on observe seulement des altérations de transparence, une réduction des espaces invertébraux, une irrégularité des surfaces articulaires, des différences de symétrie ou de hauteur dans les corps vertébraux, etc. Dans les cas anciens, on remarquera la disparition des cartilages, l'affaissement des corps vertébraux, des abcès par congestion, des ankyloses vertébrales, des déviations, etc. La formation de trajets fistuleux consécutifs à des lésions inflammatoires du bassin et

de l'épine dorsale constitue très souvent un problème difficile à résoudre sans la radiographie, parce qu'il n'est pas possible de déterminer la véritable localisation du foyer suppurant. Les injections bismuthées de *Beck* peuvent fournir des données très précieuses dans ces cas. Il faut se rappeler en les employant que, s'il est vrai qu'elles démontrent clairement la direction et l'origine du trajet fistuleux, elles peuvent, par contre, présenter l'inconvénient de dissimuler la zone osseuse malade, empêchant ainsi d'obtenir des détails indispensables pour formuler le diagnostic sur la nature de la lésion. Il convient donc d'obtenir toujours une radiographie ordinaire avant de pratiquer l'examen avec l'injection au bismuth. Dans quelques cas d'abcès, des dépôts caseux peuvent se former d'opacité très accentuée qu'il ne faut pas perdre de vue si l'on veut éviter de les confondre avec des processus de nature différente (cas de *Barclay*; dépôts caséeux dans un abcès du psoas).

L'ostéomalacie sénile de la colonne vertébrale, la spondylitis *(Gimmonds)*, l'arthrite déformante *(Dolian)* et beaucoup d'autres processus sont autant de champs d'étude pour l'exploration radiologique. Dans la coxalgie, la radiographie doit être également d'application courante, servant à en fixer l'importance, le point de départ et l'influence que la difformité pelvienne a pu exercer sur les organes intra-pelviens, la grossesse, etc.

Les altérations syphilitiques des os, spécialement les altérations gommeuses périostiques, sont si caractérisées sur le radiogramme *(Köhler)*, que le diagnostic peut s'établir sur simple examen de la plaque. De même les néoplasies osseuses présentent généralement des caractères spéciaux. Sur le rachis ainsi que sur les autres os peuvent se déclarer des localisations métastasiques; *Dietlen* spécifie que les lésions verébrales peuvent offrir deux types : l'un en forme de processus de néoformation, caractérisé par des exostoses et la formation de ponts osseux intervertébraux; l'autre en forme de processus destructif avec aspect d'ostéoporose vertébrale. Nous avons observé personnellement un cas très intéressant; chez un malade opéré pour ostéo-sarcome de la cuisse (avec amputation), des douleurs lombaires avaient apparu postérieurement. Nous prîmes une radiographie sur laquelle la 4e vertèbre lombaire offrait un aspect si caractéristique que nous n'hésitâmes pas à la considérer comme atteinte d'une propagation métastasique; toutes les apophyses avaient complètement disparu; le corps vertébral conservait sa forme, mais il était formé d'une substance compacte et plus dense uniformément que les vertèbres voisines.

Deux de nos clichés reproduisent respectivement un cas de kyste dermoïde et une spina bifida, tous deux de la région sacrée. L'examen radiologique permet une distinction bien nette entre ces deux tumeurs;

dans le kyste dermoïde peuvent s'observer des restes fœtaux ; dans la spina bifida la radiographie reproduit l'image d'une bourse parfaitement arrondie, aux contours nets et précis et de teinte uniforme.

La pelvimétrie au moyen de la projection radiographique a procuré également des résultats précieux et d'intérêt pratique. La méthode la plus exacte et la plus sûre serait d'obtenir la radiographie stéréoscopique. En dehors de ce moyen, beaucoup d'autres ont été conseillés *(Guilloz, Vernier, Levy* et *Thuin, Fabre, Mané* et *Cluzet, Morin, Carlos Santos, Contremoulins*, etc.); ces moyens peuvent se diviser en deux groupes *(Fabre)* : le 1er comprend la radio-pelvimétrie avec incidence très haute afin d'obtenir la disparition de la difformité qu'occasionne la projection conique ; le 2e comprend les méthodes qui acceptent la dite difformité pour la corriger ensuite. Nous ne croyons pas opportun d'entrer ici dans plus de détails sur ce point ; en effet une description détaillée de méthodes déjà bien connues serait oiseuse.

Avant de terminer nous nous permettrons seulement, en manière de conclusion, de résumer ce que nous avons exposé et de laisser entrevoir tout ce qu'il reste à dire.

Conclusion

L'exploration radiologique, grâce aux améliorations du matériel utilisé (radiographie instantanée) et grâce aussi aux progrès techniques que la clinique peut mettre à contribution (stéréoscopie, rœntgénométrie, téléræntgénographie, bio-rœntgénographie) peut à bon droit être considérée comme l'un des meilleurs procédés d'investigation clinique des organes et des appareils qui résident dans le segment abdominal du corps humain. La judicieuse application des multiples ressources que la science met actuellement à la disposition du radiologue, facilite l'investigation, l'étude et l'interprétation cliniques d'un grand nombre de signes et de symptômes statiques et dynamiques, qu'aucun autre procédé, parmi ceux en usage à l'heure présente, ne pourrait procurer, sauf peut-être dans quelques cas très spéciaux. Assurément, il faudrait bien se garder de dédaigner les données que fournit l'exploration clinique courante, mais la radiologie a permis à la Médecine contemporaine de résoudre une infinité de problèmes pathologiques, tout en procurant aux investigations une sécurité inconnue jusqu'à présent. Néanmoins il reste encore beaucoup à faire. Les combinaisons de la stéréoscopie avec la bio-rœntgénographie, amenées à la pratique clinique courante, vont devoir s'attaquer à la solution d'une multitude d'autres problèmes encore obscurs et douteux, ce qui nous laisse entrevoir une ère prochaine fertile en découvertes.

A propos de la nouvelle méthode d'introduction du radium à travers les tissus vivants par électrolyse.

Par M. **M. BERTOLOTTI** (de Turin).

Dans ces derniers temps, on a fait, au sein des Sociétés savantes de Paris, plusieurs communications intéressantes sur une nouvelle méthode d'introduction du radium dans l'organisme au moyen de l'électrolyse.

Voici, par ordre chronologique, les différentes communications qui, dans le délai de peu de jours, ont été faites :

Le 13 Mars 1911, à l'Académie des Sciences de Paris, MM. *Haret*, *Danne* et *Jaboin* présentent une première note transmise par M. Chauveau et intitulée : « *Introduction du radium dans les tissus* », où les auteurs déclarent avoir réussi à introduire le radium dans l'intérieur de l'organisme par électrolyse ; ils ont constaté par une série des recherches expérimentales que le radium passe dans les tissus par ionisation et que le radium peut persister un temps suffisamment long dans ces tissus pour pouvoir arriver à des résultats thérapeutiques.

Le 18 Mars, une deuxième note fut présentée par MM. *Dominici*, *Haret* et *Jaboin* à la *Société de Biologie de Paris* sous le titre : « *Action du radium introduit dans l'organisme par électrolyse (Procédé de Haret) sur la structure des tissus vivants normaux ou pathologiques* ».

Les auteurs, dans cette communication, mettent en évidence l'innocuité de cette méthode à l'égard des tissus normaux, en ajoutant que, par elle, on peut influencer certains états pathologiques.

Deux jours après, c'est-à-dire le 20 Mars, une troisième note fut communiquée à l'Académie des Sciences par Mme *Fabre*, M. *Zimmern* et M. *G. Fabre* sur cette question :

« *Action du courant continu sur la pénétration diadermique des principes radioactifs des boues actinifères* ».

Dans cette note, les auteurs déclarent avoir fait des recherches analytiques pour le dosage du radium introduit par électrolyse dans les tissus vivants.

Leurs analyses auraient démontré que les principes radioactifs sont véhiculés par les pôles du courant continu ; plus rapidement d'abord par le pôle négatif, ponr arriver ensuite à une valeur plus grande au pôle positif.

Enfin, le 21 Mars, M. *Béclère* a présenté à l'Académie de Médecine une note au nom de M. *Haret* sur « *Un nouveau procédé de radiumthérapie* ».

Dans cette communication, M. *Haret* traite la question de l'intro-

duction de l'ion radium dans les tissus pathologiques sans effraction de l'enveloppe tégumentaire.

M. *Haret*, dans cette note, déclare avoir été le premier à employer l'électrolyse pour faire pénétrer l'*ion* radium dans les éléments cellulaires des néoplasmes.

Or, il est nécessaire de rappeler ici que, déjà au Congrès de Barcelone, en Septembre 1910, j'ai fait une communication « *Sur les résultats thérapeutiques obtenus avec les boues radioactives* » et qu'un travail ultérieur sur ce sujet a paru en Octobre de la même année dans les *Annales d'Electrobiologie du Professeur Doumer*, N° 10. Dans ce mémoire l'on peut lire le passage suivant :

« *J'ai eu l'idée de joindre les boues radioactives à l'action du courant galvanique en employant les boues à la place des électrodes ordinaires et je dois signaler les résultats vraiment heureux que j'ai obtenus dans plusieurs cas.*

» *Ma technique a été la suivante : Sur une plaque d'étain de 10 × 15 cm², j'étends une couche de deux centimètres environ d'épaisseur des boues actinifères. Je relie le pôle positif à la plaque métallique et je fais placer la partie malade sur la boue. Le pôle indifférent est appliqué sur la région lombaire. Je fais alors passer de 15 à 20 mA. pendant la durée d'une demi-heure. J'ai toujours obtenu, de cette façon, la disparition complète des douleurs après 5 ou 6 séances, tandis que les applications du courant galvanique faites auparavant ne m'avaient donné aucun résultat comparable.*

» *L'action thérapeutique des boues radioactives à l'aide du courant galvanique serait due, selon moi, à la production de phénomènes d'ionisation très puissants capables de véhiculer les éléments radioactifs à travers les tissus.* »

Il reste donc bien établi par ce qui précède :

1° Que c'est moi-même qui ai eu le premier l'idée d'employer une substance radioactive en même temps que le courant galvanique et d'utiliser l'action électrolytique du pôle positif;

2° Que déjà, en septembre 1910, j'ai exposé ma façon d'envisager le mécanisme d'action de la radiumthérapie par électrolyse en émettant l'opinion que cette action serait due à la production des phénomènes d'ionisation capables de transporter les principes radioactifs à travers les tissus, sans effraction des téguments bien entendu;

3° Qu'il reste prouvé enfin par les recherches ultérieures faites par les auteurs des communications plus haut citées, que le côté expérimental répond exactement aux vues théoriques et cliniques exposées par moi au Congrès de Barcelone.

(9 Mai 1911).

Deux cas de Symphyse pleurale traités avec succès par les effluves statiques.

Par M. **DAMOGLOU** (du Caire).

L'emploi de l'énergie électrique dans le traitement des maladies inflammatoires n'est pas nouveau. C'est un principe de la plus haute importance clinique établi par M. le professeur *Doumer* qui a découvert, il y a déjà vingt ans, l'action antiphlogistique de l'électricité dans ses diverses modalités.

Dans le cas qui nous occupe particulièrement, c'est le professeur *Renzi*, de Naples, qui a expérimenté le premier le courant continu à grande intensité pour combattre les pleurésies En peu de jours, il a observé une diminution rapide de l'épanchement et sa disparition totale. Il arrive aux conclusions suivantes : Les effets sont tellement nets qu'il me semble que s'ils se généralisaient, la thoracentèse deviendrait inutile.

Le docteur *Sudnik*, de Buenos-Ayres, a également employé le même procédé sur une jeune femme atteinte de pleurésie double chez laquelle il a obtenu la disparition totale de l'épanchement après 15 applications à gauche et 22 à droite. Il déclare que de ce côté l'épanchement était tellement abondant que l'opération d'urgence était discutée et aurait été pratiquée sans le refus catégorique de la part de la malade. Les cas qui font l'objet de ma communication ne concernent pas des malades avec épanchement, mais des convalescentes de pleurésie, souffrant de point de côté avec frottements à l'auscultation.

Observation I. — Mlle H. L..., âgée de 22 ans, de constitution délicate, a eu au mois de Mars 1909 une pleurésie droite avec épanchement. Grâce aux soins intelligents et dévoués de son médecin, elle s'est rétablie, mais comme reliqua, il lui resta un point de côté assez pénible, se déclarant par le moindre refroidissement, une respiration un peu forte, ou le moindre mouvement quelconque. Elle a suivi pendant plusieurs mois différents traitements médicaux sans aucune amélioration. C'est en désespoir de cause qu'elle nous consulta au mois de Novembre 1909.

Séance tenante je lui ai fait une séance d'effluvation statique sur le point de côté pendant dix minutes, séance répétée tous les jours. Après quinze jours de traitement, la malade ne souffrait plus, et son médecin traitant affirmait sa guérison par la disparition complète des frottements. Depuis un an et demi, bien qu'elle commette l'imprudence de se laver souvent les pieds avec de l'eau glacée et de prendre des douches froides, elle se porte admirablement bien.

Observation II. — Mme C. P..., âgée de 35 ans, mère de trois enfants dont le plus jeune a neuf ans, littéralement foudroyée par la mort récente de sa fille âgée de 16 ans, tombe malade d'une pleurésie gauche au mois de Janvier 1910. Quand je l'ai vue en ami au mois de Mars, elle était dans un état de cachexie extrêmement alarmant. Elle-même avait déjà perdu tout espoir de guérison et attendait d'un jour à l'autre l'issue fatale.

Malgré les encouragements de ses amies sur l'efficacité de l'électrothérapie, elle n'a jamais voulu rien faire de ce côté-là. A la fin, elle céda pour faire plaisir à une dame qui suivait un traitement électrique pour dyspepsie hyperchlorhydrique avec bons résultats.

Quand elle nous consulta le 21 Avril 1910, elle était à tel point faible, qu'elle avait peine à se tenir debout. Son point de côté la faisait extrêmement souffrir. A l'auscultation, les frottements étaient très prononcés. Je lui fis pendant quinze minutes des effluves statiques répétées tous les jours, excepté les dimanches. Après trois semaines de traitement, l'état général s'est bien amélioré, lui permettant de faire à pied des promenades de plusieurs kilomètres, le point de côté a disparu, mais quelques frottements existaient encore A la fin du deuxième mois, elle était complètement rétablie, redevenue fraîche et forte, et il était impossible de faire admettre à qui que ce soit qu'elle était mourante deux mois auparavant.

REVUE DE LA PRESSE

Albrand (Edouard). — **Traitement de l'anévrysme de l'aorte**. — *Zeitschrift für medizinische Elektrologie*, Décembre 1910.

L'anévrysme aortique est resté une affection contre laquelle la thérapeutique est à peu près désarmée, malgré les nombreux essais de traitement effectués.

L'auteur relate, dans son travail, ses essais d'un traitement assurément non curatif, mais certainement palliatif. Il s'agit de la méthode déjà décrite par Luzenberger, de Rome, sous le titre de galvanisation percutanée (ionisation) de l'anévrysme aortique.

Albrand a appliqué ce procédé au traitement de trois cas avec bons résultats. La méthode consiste à placer sur la poitrine l'électrode positive dans la région correspondant à l'anévrysme; l'électrode négative est placée à la nuque; on fait passer lentement le courant jusqu'à une intensité de 20 à 30 m. A, on reste à cette intensité pendant vingt minutes et on ramène progressivement à zéro.

Si le mode d'action de ce traitement reste assez obscur, ses bons effets sont indéniables. Il est certain que le courant électrique exerce sur les vaisseaux dilatés une action qui tend à les faire contracter. Dans l'anévrysme, il s'y ajoute sans doute la formation de coagulations pariétales, car l'intensité des pulsations de la poche diminue à la suite des applications.

L'auteur rapporte brièvement les observations de ces trois malades; le diagnostic clinique avait été, chez chacun d'eutre eux, confirmé par la radiographie.

Le premier cas est celui d'un homme de 48 ans, de constitution forte, syphilitique depuis 22 ans, et qui souffrait depuis 7 années d'une dyspnée croissante avec toux. La marche et la montée des escaliers étaient devenues très douloureuses. A la fin de 1908, la respiration était très pénible, la voix enrouée, la déglutition difficile. Au bout de quelques pas, le malade devait s'arrêter pour reprendre son souffle. Tout effort était impossible. A l'examen du malade, on constatait nettement de la compression des bronches (cornage), pas de paralysie récurrentielle, mais de l'inégalité pupillaire, des troubles de la sensibilité cutanée : les réflexes patellaires étaient normaux, pas de démarche ataxique. Les symptômes qui existaient du côté du système nerveux central avaient fait croire jusqu'alors aux médecins traitants que la dyspnée tenait à des lésions tabétiques. La matité cardiaque n'était pas augmentée, mais il existait une région mate au voisinage du sternum dans le deuxième espace intercostal.

La radiographie confirma le diagnostic d'anévrysme. Le traitement consista en galvanisation de 20 à 30 minutes chaque jour avec une intensité de 20 puis de 40 à 50 m. A. On y joignit des applications générales de haute fréquence.

Aux premières séances, il se produisit une toux angoissante et les symptômes semblèrent même s'accentuer. Le malade ne pouvait même plus écrire, car lorsqu'il baissait la tête quelque peu, il suffoquait littéralement. Après cette aggra-

vation passagère, il se manifesta une amélioration lente. La toux s'amenda et au bout de 15 jours le malade pouvait faire de courtes promenades : après cinq semaines, la respiration était devenue facile et la déglutition s'opérait aisément. A la fin du traitememt, le malade pouvait marcher avec rapidité, et depuis, il se croit en parfaite santé, bien que la radiographie continue à déceler l'existence de son anévrysme, diminué toutefois de volume. Le traitement a duré quatre mois, et l'état est toujours bon 9 mois après.

Le deuxième cas est celui d'un homme de 52 ans qui a commencé à souffrir en 1908 de vives douleurs dans la poitrine pendant la marche, s'atténuant par le repos Tous les traitements essayés restèrent sans résultats. Le malade ne pouvait plus marcher, toussait et était privé de sommeil.

A l'examen, le pouls est à 120, la respiration rapide ; la matité cardiaque est étendue. La radiographie confirme le diagnostic d'anévrysme. On applique le même traitement qu'au malade précédent : il est dès le début bien supporté. L'amélioration se manifeste bientôt par le ralentissement de la respiration et du pouls, la diminution de douleurs et la disparition de la toux. La marche redevient possible, d'abord lente, puis plus rapide; le sommeil revient; le malade peut parler longtemps sans difficultés, son poids augmente. Au bout de trois mois de traitement, il existe encore, par moments, des douleurs dans les épaules, mais le pouls est normal, même après une longue marche. Le malade a repris ses occupations. Après un repos de plusieurs mois, on a refait une nouvelle cure électrothérapique de six semaines, qui a complété les bons effets de la première.

Le troisième cas est celui d'un homme de 40 ans, atteint d'un volumineux anévrysme avec douleurs relativement modérées. Il existait des pulsations visibles et tangibles dans le deuxième espace intercostal droit. A la longue, il apparut des douleurs dans les épaules, de l'insomnie, des douleurs nocturnes réveillées par les mouvements.

Le malade supporte parfaitement la cure. Au bout de quatre mois, les douleurs ont totalement disparu. Les pulsations de l'anévrysme ne sont plus visibles, bien qu'elles restent sensibles à la palpation. L'anévrysme a diminué de volume dans une proportion de 16 mm en diamètre.

LACAILLE. — **Des règles d'application du lavement électrique.** — *Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie*, Décembre 1910.

Les règles qui doivent régir les indications et le mode d'application du lavement électrique sont mal établies dans les traités de chirurgie. Il y avait un double intérêt, pour les malades et pour les médecins, à éclaircir l'importante question du traitement de l'occlusion intestinale par le lavement électrique.

Si certains électrothérapeutes se sont trouvés bien, dans certains cas, de l'addition du courant faradique à rythme rapide, il est généralement admis qu'il faut s'adresser dans presque toutes les circonstances au courant galvanique.

On emploie une boîte de 24 éléments, munie d'une clef de Courtade et d'un bon galvanomètre, une très large plaque d'étain de 24/30 recouverte de feutre et chargée au besoin d'un gâteau d'ouate humectée d'eau chaude, un bock à injection muni d'un tuyau à robinet, enfin la sonde de Boudet, modifiée quant à sa rigidité, avec deux conducteurs.

Le malade est couché sur le dos, les jambes écartées, le siège posé sur un bassin plat. On note préalablement l'état du pouls, de la langue, on examine le ventre et l'on pratique le toucher rectal. Enfin on mesure le ventre à sa plus grande dimension.

La plaque posée sur le ventre, la canule est introduite, le bock à 50 cm. de hauteur, envoyant de l'eau à 40° La plaque est reliée au pôle positif et le courant est envoyé lentement et progressivement : toute obstruction étant toujours accompagnée de spasme, toute violence sur l'intestin, eau trop froide, potentiel trop élevé, ne peut que l'aggraver. Il faut donc éviter les interruptions brusques et les renversements faits autrement que sur la borne zéro.

Le courant est porté aussi haut qu'il peut être toléré : 60 à 70 m. A. Au bout de 5 minutes, on ramène à 0, on renverse le courant, et on remonte lentement jusqu'à la même intensité. Au bout de 5 minutes, nouveau renversement et nouvelle ascension. Cette manœuvre est faite pendant 20 à 25 minutes : il y a grand intérêt à prolonger le plus possible Il faut faire entrer et garder au moins deux litres d'eau tiède.

Le lavement terminé, il faut prévenir le malade qu'il ne doit pas trop escompter un résultat immédiat; il est très rare d'obtenir cela avec un lavement, et il en faut généralement plusieurs. Le malade rejette souvent rapidement une partie de son eau. Cette eau peut être telle quelle et le malade peut ne rendre aucun gaz, mais c'est une faute grave que d'abandonner alors la partie et de cesser la place au chirurgien : si en effet on mesure une heure après le ventre du malade, on le trouve diminué de 6 à 10 cms. Il y a aussi parfois une rémission de la douleur et les malades s'endorment un peu après la séance.

Il faudra dès lors donner dans les 24 heures au moins trois lavements électriques, quatre si possible. On conseille entre temps un grand bain chaud et un grand lavage avec une canule à double courant d'eau à 40° ou encore un lavement d'huile à 40°.

Les applications sont reprises au bout de 6 à 8 heures et ainsi de suite. Noter toujours l'état de la langue, du pouls, de la température, du facies, de l'agitation nerveuse, des forces, de ia diurèse.

Ces signes qui dénotent l'état général de l'organisme ne doivent jamais être négligés; en général, on constate, dès le premier lavement, une amélioration qui se poursuit et s'accentue lors des applications suivantes. Si le lavement électrique est généralement regardé par les praticiens comme sans résultats, c'est que l'on s'en tient presque toujours à un seul lavement et que le malade est confié au chirurgien avant que l'on ait pu juger des bons effets de la méthode. L'auteur a rapporté à la Société de médecine de Paris 20 cas où le succès s'était fait très longtemps attendre, et il y en avait dans lesquels il n'était venu qu'au 7me et même au 9me lavement. Il est bien entendu d'ailleurs que dans les cas exceptionnels où l'état du malade irait en s'aggravant, il faudrait recourir de suite au chirurgien.

Au point de vue des contre-indications, il semble n'en exister qu'une véritable, c'est la crainte de la rupture de l'intestin (appendicite et hernie étranglée récemment réduite et opérée). Et encore M. Lacaille a vu un cas où un malade opéré la veille de hernie étranglée et présentant des symptômes graves d'obstruction, a été sauvé au bout de deux séances, bien que la déchirure de l'intestin fut très à craindre. Il faut donc que les praticiens comprennent que le lavement électrique doit être employé le plus tôt possible et qu'il y a intérêt à donner le moins de

purgatifs possible ; qu'il faut, d'autre part, savoir patienter et attendre le résultat, en se basant non sur le nombre de lavements déjà donnés sans succès, mais sur l'état général du malade.

E. DOYEN. **Technique de l'électro-coagulation du rectum.** — *Archives de Doyen*, 15 janvier 1911.

Le nouveau traitement du cancer du rectum par le Dr Doyen comprend deux parties : il soumet le malade à la vaccination antinéoplasique et il détruit la lésion locale par l'électro-coagulation thermique. Il ne sera question ici que du traitement électrique par la chaleur pénétrante au-dessus de 55°. L'ablation des tumeurs cancéreuses du rectum par le bistouri doit être proscrite, car elle aggrave l'état du malade et favorise les généralisations, par suite de la greffe des cellules cancéreuses dans la plaie opératoire.

La technique de l'électro-coagulation diffère suivant la localisation des néoplasmes.

Dans le cancer de l'ampoule rectale ou de la marge de l'anus, très fréquent chez les femmes, on place l'électrode sphérique au contact des éléments néoplasiques, puis on procède au curettage progressif des tissus suspects électro-coagulés. L'on peut ainsi arriver, par approches successives, à la destruction totale des éléments néoplasiques.

Il faut vérifier avec soin l'état des ganglions du triangle de Scarpa qui, trop souvent, sont néoplasiques. Dans ce cas, il faut après avoir détruit le néoplasme anal ou rectal, procéder à l'évidement ganglionnaire et traiter par le bain thermo-électrique la cavité ainsi obtenue, en prenant certaines précautions pour ne pas occasionner de désordres vasculaires graves au niveau du paquet vasculo-nerveux du triangle de Scarpa. D'ailleurs, il est curieux de constater que l'on peut détruire les tissus néoplasiques sans détruire l'artère ou la veine fémorale qui se trouvent au même niveau, le passsage constant de l'ondée sanguine déterminant un refroidissement graduel de la paroi.

Dans l'épithélioma cylindrique du rectum, il faut avant l'intervention dilater le sphincter pour permettre l'introduction d'un spéculum en bois. Il est utile de tamponner le rectum au-dessus et au-dessous de la lésion avec une compresse. Il sera alors très facile d'appliquer l'électrode directement sur l'ulcération suspecte ou sur les végétations néoplasiques, en agissant prudemment pour ne pas perforer la paroi recto-prostatique et ne pas déterminer de troubles vésicaux : il est bon d'ailleurs de remplir la vessie d'une certaine quantité d'eau bouillie froide.

Si la lésion est trop élevée, il peut être nécessaire de pratiquer avant l'électro-coagulation une sphinctérotomie ou une rectotomie sus-sphinctérienne. Si elle est végétante et obstrue totalement l'intestin, il faut procéder par électro-coagulation progressive et curetter avec soin les tissus suspects au fur et à mesure de leur coagulation.

Le traitement du cancer du rectum pelvien peut aussi se faire soit par les voies naturelles, soit après rectotomie postérieure trans-sacrée. Dans le premier cas, on procède à la dilatation forcée du sphincter, on introduit un spéculum en bois, et l'on applique l'électrode à électro-coagulation au contact des tissus

suspects. Mais le plus souvent, il est préférable de procéder au préalable à la rectotomie linéaire trans-sacrée.

Après incision sur le raphé ano-coccygien, on décolle avec le doigt l'espace rétro-rectal, et on fait sauter à la pince les vertèbres coccygiennes et les deux dernières vertèbres sacrées La néoplasie étant parfaitement visible, on la traite, comme s'il s'agissait d'un cancer externe, sous le contrôle de la vue. Même si la lésion intéresse le rectum péritonéal, il ne faut pas craindre de se servir de l'électro-coagulation. Il se produit en effet, la plupart du temps, un processus de péritonite adhésive post-opératoire qui évite les complications péritonéales.

Après ces interventions, qui sont caractérisées par une anesthésie post-opératoire remarquable de la région électro-coagulée, il suffira de pratiquer des lavages quotidiens avec les antiseptiques habituels et particulièrement l'eau de Labarraque. L'élimination des escharres se fait 2 ou 3 semaines après l'intervention. Les hémorragies sont rares et faciles à arrêter. S'il se produit un tissu cicatriciel capable de provoquer un certain degré de sténose, on aura recours à la dilatation par les bougies de Hégar. Enfin, dans certains cas de lésions néoplasiques diffuses, l'intervention laisse par la suite un tissu fibreux cicatriciel qui peut en imposer pour une rectite spécifique : il suffit d'être prévenu de cette éventualité pour éviter cette erreur de diagnostic.

MENUET (F.). — **Rôle des agents physiques dans le traitement du lupus.** — *Gazette médicale du Centre*, 1er février 1911.

Le lupus est l'une de ces affections dans lesquelles la thérapeutique trouvait jusqu'en ces dernières années le plus de mécomptes. Caustiques, cautérisations, ablation chirurgicale, scarifications, photo, radium et radiothérapie, haute fréquence et électrothérapie, ont été expérimentés avec des résultats fort divers. L'auteur rapporte dans son travail cinq observations qui prouvent le rôle que peuvent remplir les agents physiques dans le traitement de pareille affection.

La première malade âgée de 13 ans a d'abord été atteinte il y a environ deux ans d'une ulcération sur le bord de la narine gauche. L'enfant écorchait de temps à autre cette petite plaie, détachait les croûtes et, peu à peu, le lupus envahit les tissus du nez A l'examen, la narine gauche présentait de larges ulcérations sur son bord, qui était déchiqueté. La muqueuse, rouge, ulcérée, envahie par des croûtes et des bourgeons abondants, ne permettait pas à l'air de pénétrer par cette voie. La respiration se faisait péniblement par la narine saine et les progrès de l'affection étaient évidents, malgré le traitement local et le traitement général essayés depuis le début de l'affection.

Le nez œdématié était parsemé de nodules ulcérés, laissant suinter une sérosité plus ou moins sanguinolente.

Du 27 avril au 11 août on fit six séances. Avec la pointe fine du galvano-cautère, on chercha à agir profondément sur les tissus lupiques et en particulier sur les divers noyaux. On faisait aussitôt un traitement radiothérapique (5 H sans filtration à chaque séance).

Dans l'intervalle des séances : lavages quotidiens à l'eau salée et sirop iodotannique.

Peu à peu, la pustulation superficielle disparut et les tissus reprirent un

aspect voisin de la normale, en même temps que l'aile gauche du nez se répara. Dès la troisième séance, la narine gauche était suffisamment perméable pour que la respiration put se faire sans difficultés.

La seconde observation concerne une malade âgée de 42 ans. Sur la joue gauche existait une large plaque lupide, très saillante, se gonflant et saignant au moment des époques. Ce lupus se serait greffé sur un angiome vasculaire érectile. Depuis longtemps et à diverses reprises, on avait eu recours à la cautérisation sans résultat appréciable.

On fit l'ignipuncture avec la pointe fine du galvano et la radiothérapie non filtrée à raison de 5 H par séance.

A la quatrième séance, le lupus était déja déprimé, il avait beaucoup pâli, n'était plus douloureux, ne saignait plus au moment des règles. Le traitement a cessé après la septième séance. Le lupus était alors légèrement rosé, il n'y avait plus aucun module à sa surface et les époques se passaient sans aucune réaction locale.

Une femme de 44 ans portait à la suite d'une brûlure une plaque lupique qui avait, à l'examen, les dimensions d'une pièce de 2 francs. La surface saillante était parsemée de nodules, de phlyctènes et la malade en souffrait au moment des époques. L'application de pommades et de caustiques avait donné une amélioration passagère, suivie rapidement d'extension du lupus. Du 11 janvier au 5 juillet, on a fait 9 séances de galvanocautère et de radiothérapie à nu. Rapidement le lupus s'est affaissé, les phlyctènes ont disparu, ainsi que les douleurs et les réactions des époques. La malade cessa le traitement, présentant sur la joue une surface blanchâtre très peu visible au niveau de laquelle le lupus semble avoir disparu.

Chez une fillette de treize ans, à la suite d'une égratignure, il y a un an, s'est développée sur la joue droite, un peu au-dessous de l'œil, une petite plaque de lupus, un peu plus grande qu'une lentille. Le thermo-cautère n'en a pas eu raison et, depuis quelques mois, le lupus fait saillie et a une tendance à croître. 2 séances de galvano-cautère et de radiothérapie. L'enfaut part en vacances et revient plus tard. La partie centrale du lupus a complètement disparu, faisant place à une peau normale ; il ne persiste que 2 petits nodules de la grosseur d'une tête d'épingle, pour lesquelles on fit une nouvelle séance.

Enfin une autre fillette de 9 ans présente depuis 3 ans au niveau du nez une rougeur assez marquée, sur laquelle se distinguait un grand nombre de petits nodules laissant s'écouler un peu de sérosité.

Ce lupus étant considéré plutôt comme érythémateux, on a modifié pour lui la technique : 1 séance de radiothérapie et 9 applications de haute fréquence et de galvano-cautère du 17 mars au 19 juillet. Avec l'électrode condensatrice, on crible la surface du nez d'une pluie de petites étincelles pendant 2 à 3 minutes. A chaque séance, le nez devenait très rouge, et, les jours suivants, on voyait apparaître de nombreuses petites croutelles, qui tombaient vite. A la fin du traitement le nez était redevenu sensiblement d'aspect normal et ne montrait plus un seul des petits nodules du début.

Après avoir exposé brièvement ses résultats personnels par la combinaison de la cautérisation et de la radiothérapie, l'auteur passe rapidement en revue les autres méthodes physiques employées dans le lupus, photothérapie, radiumthérapie. La radiothérapie a été appliquée par l'auteur dans le lupus vulgaire en poursuivant avec la pointe fine du galvano-cautère chacun des nodules lupiques

que l'on rencontrait, en traitant par des rayons très pénétrants toute la surface lupique, et en donnant à chaque séance — et aussi longtemps que l'on pouvait le faire utilement pour le malade — la dose maximum de 5 H.

En applications locales, la haute fréquence a donné de fort jolis résultats dans la cure du lupus érythémateux, contre lequel la radiothérapie est souven impuissante.

La technique presque universellement adoptée consiste à promener à la surface de la peau lupique, l'électrode condensatrice de Bisserié pendant un temps qui varie de 30 secondes à quelques minutes, de façon à provoquer une légère rougeur uniforme. Aussitôt apparaissent des croûtelles légères qui tombent après quelques jours et laissent au-dessous d'elles une surface rosée et luisante.

Les séances sont plus ou moins espacées suivant la réaction cutanée, elles sont malheureusement, dans la plupart des cas, nombreuses : de 25 à 70, suivant Brocq et Bisserié, c'est-à-dire plusieurs mois.

Le *lupus tuberculeux* avait résisté jusqu'ici à la haute fréquence. Tout dernièrement, Guilloz, de Nancy, et après lui, Strebel ont montré qu'à l'aide de petites étincelles prises directement au résonateur d'Oudin, et convenablement graduées, on pouvait modifier très profondément et même détruire des nodules lupiques.

ROSENTHAL. — **Radiographies en 1/3600e de seconde.** — *Zeitschrift für Röntgenkunde*, Bd. XII, 1910.

Quoi qu'en aient dit certains auteurs, les efforts faits en vue de réaliser des poses radiographiques de plus en plus courtes, ne sont pas des prouesses inutiles, comme l'ont bien prouvé les bons résultats obtenus pour des clichés des poumons, du cœur, de l'estomac, par Rosenthal, avec des temps de pose très réduits.

Le plus grand avantage de la méthode est de permettre d'obtenir des clichés nets des organes en mouvement. Les derniers résultats de l'auteur se rapportent toutefois à des réductions si énormes du temps de pose, que Rosenthal lui-même doute de leur importance pratique : ils n'en sont pas moins intéressants au point de vue théorique.

Si l'on interrompt très rapidement le courant primaire de l'inducteur, il se produit dans le secondaire, ainsi que Klingelfuss l'avait déjà montré en 1901, non pas un courant unique, mais un grand nombre d'oscillations de plus en plus réduites.

De même, si l'on interrompt instantanément le courant inducteur (ce que l'on peut réaliser par plusieurs moyens), il passe à travers l'ampoule toute une série d'oscillations atteignant le chiffre de 3.600 par seconde. Or, une seule de ces oscillations peut être utilisée pour obtenir une radiographie, et il suffit, avec un dispositif spécial, de n'en laisser passer qu'une pour réaliser un temps de pose de 1/3600e de seconde.

L'auteur a obtenu, avec cette très courte exposition, une radiographie du cœur à l'état de repos, qui ne diffère en rien, par la netteté des contours, d'une radiographie analogue obtenue deux ans auparavant en 1/20e de seconde.



Dally (J.-F. Halls). — **Expériences récentes sur le traitement du favus.** — *Archives of the Rœntgen ray*, Octobre 1910.

L'auteur a observé 152 cas de favus; dans les cas récents le traitement a consisté simplement en applications de lotions et de pommades ; la radiothérapie a été essayée sur 82 enfants ; sur les 152 petits malades, 132 furent renvoyés guéris et dans aucun cas la guérison ne fut affirmée sans un examen microscopique soigneux de cheveux recueillis en des points différents de la tête ; sur les 132 guérisons, il n'a été observé qu'une récidive au bout de un an et demi.

Dans l'espace de 6 mois, 50 enfants ont été renvoyés guéris ; depuis la création d'une clinique spéciale dans le quartier de East-End, les cas de favus ont subi une diminution tout à fait remarquable. La surveillance des étrangers s'impose particulièrement, car ce sont eux qui, généralement, introduisent la maladie à Londres.

21 enfants avaient déjà été soumis sans succès à divers traitements antérieurs. Il ne faudrait pas croire que tous les petits malades atteints présentent le godet jaune soufre, et l'odeur de souris que l'on décrit généralement comme caractéristiques de l'infection. Les godets peuvent être diversement disséminés ou manquer totalement. Dans la plupart des cas il y a une hypérémie marquée du cuir chevelu, de la chute des cheveux, et des croûtes jaunâtres formées de débris épidermiques. Dans les cas anciens, il existe des plages d'atrophie cicatricielle des téguments. L'odeur de souris paraît liée à la présence des godets. La maladie est souvent compliquée par de la suppuration et aussi par de l'impétigo. Cette dernière affection peut prédominer au point de dissimuler absolument la lésion originelle. La teigne faveuse se distingue par son siège plus habituel au vertex, par la décoloration des cheveux qui deviennent grisâtres, sans éclat, puis meurent. La chute des cheveux se fait par plages et l'alopécie qui en résulte peut presque toujours être distinguée de celle qui suit une application intense de rayons X.

La méthode de traitement qui a donné à l'auteur les plus beaux résultats est la suivante. Une journée avant l'application des rayons X, les cheveux sont coupés très ras et on lave le cuir chevelu au savon de toilette. S'il existe des croûtes abondantes ou de la suppuration, les téguments sont décapés au moyen de cataplasmes. Les rayons X sont appliqués suivant le procédé de Kienböck. Le cuir chevelu est divisé en 5 régions et l'on épile toute sa surface par 5 applications des rayons. La protection de l'opérateur est obtenue par des écrans, et les résultats les plus satisfaisants sont donnés par les tubes Chabeau ou Drisler, les derniers présentant l'avantage d'être d'un prix peu élevé et de permettre le passage d'un courant plus intense. Dix-huit jours après l'application, la tête est nettoyée et l'on applique quotidiennement des cataplasmes pendant trois jours. Les lavages sont ensuite repris pendant sept à dix jours. Au bout de ce temps le cuir chevelu est devenu absolument chauve et lisse, et s'il existe encore quelques poils on les extirpe un à un à la pince La repousse des cheveux se produit au bout de neuf semaines environ, et trois mois après, ceux-ci ont souvent un demi-pouce de longueur. Si, pour une raison quelconque, le traitement radiothérapique ne peut pas être appliqué de suite, la maladie peut être jugulée par l'application de solutions antiseptiques. Toutefois, lorsqu'il est réalisable, le traitement par les rayons X constitue la thérapeutique idéale dans le favus.

BUTCHER (W. DEANE). — **Auto-immunisation par les méthodes électriques.** — *Archives of the Rœntgen-Ray,* Août 1910.

L'auteur soulève ici le problème du mode d'action de l'électricité dans les diverses affections, et dans un intéressant aperçu, il émet ses opinions sur le pouvoir vaccinant de l'énergie électrique. Il suffit, pour se convaincre de la difficulté qu'il y a à expliquer les effets thérapeutiques des diverses modalités électriques, de se rappeler quels résultats des doses infimes de rayons X, par exemple, peuvent donner dans nombre d'affections cutanées. Des éruptions acnéiques, qui ont résisté au traitement pendant des années parfois, disparaissent sous l'influence de quelques irradiations, tout comme si le sujet porteur avait été littéralement vacciné. De là l'idée que le sujet lui-même a fourni, sous l'excitation de l'énergie électrique, son propre vaccin.

Cette hypothèse trouve appui dans ces faits bien connus où une irradiatiou d'une région donnée, est suivie de l'amélioration de lésions éloignées et non soumises au rayonnement. L'acné de la face peut être guéri par des irradiations faites sur des lésions acnéiques du dos ou de la poitrine ; l'effet des rayons n'est donc pas local mais général, et la guérison qui se produit en un point donné n'est que le résultat de la modification de l'organisme tout entier sous l'influence de l'énergie des radiations ou de l'électricité ; c'est ainsi qu'on a vu des néoplasies entrer en régression lorsque l'on irradiait les ganglions correspondants hypertrophiés; des lupus céder à des doses de rayons X absolument insignifiantes; des ulcus rodens disparaître également sous l'influence des rayons X, du radium, de la lumière ultra-violette, des effluves de haute fréquence ou de l'ionisation.

Il n'y a pas là seulement une action bactéricide ni une action destructive de tissus néoplasiques, mais bien une action générale d'excitation du pouvoir de défense des cellules de l'organisme, et cette défense s'effectue sans doute par une véritable auto-vaccination.

Il est permis de supposer que les ondes de l'énergie électrique ou de l'énergie lumineuse réalisent ce processus d'auto-vaccination en favorisant la formation d'anticorps ; et si cette hypothèse est à peu près indémontrable, il est certain qu'un des principaux arguments en faveur de l'action vaccinante de ces énergies repose dans l'existence de la période latente qui suit les irradiations par les rayons X ou le radium, période latente, qui, dans les réactions biologiques, précède toujours l'apparition des phénomènes d'immunité.

MARQUÉS et GASSIOT. — **Corps étranger intracrânien et épilepsie jacksonienne.** — *Bulletin officiel de la Société française d'Électrothérapie et de Radiologie,* Décembre 1910.

Un individu âgé de 37 ans, impulsif et alcoolique, se logea volontairement en 1890 une balle de revolver dans la tête au cours d'une dispute Après cette tentative de suicide, il resta plusieurs jours dans le coma, se remit peu à peu, mais resta faible, fatigué, avec tendances aux syncopes. Il y eut alors quelques phénomènes parétiques de la face, des bras et de la jambe gauche; ces phénomènes ont complètement disparu actuellement. Pendant son séjour à l'hôpital, la radiographie montra dans le crâne, à 2 cm. 1/2 au-dessus et à 1 cm. en arrière de la selle

turcique sur la ligne médiane antéro-postérieure, la présence d'une balle paraissant être du calibre de 8 à 9 mms.

Le malade eut une première crise d'épilepsie un an après sa tentative de suicide. Il a eu également depuis de violentes colères, mal motivées généralement, et c'est dans un de ces accès qu'il commit un meurtre.

Actuellement, il est d'une émotivité extrême, pleurant dès qu'on lui parle de ce qui se rapporte à son acte; il n'a pas de troubles pupillaires, pas d'altération de la sensibilité, pas de tremblements des mains ni de la langue ; seul, le réflexe achilléen gauche est exagéré.

Les attaques d'épilepsie sont précédées par une aura très nette et représentée par une sensation de fourmillement dans la lèvre supérieure gauche avec malaise général. Les convulsions ne restent pas localisées à la main ni à la lèvre supérieure, elles s'étendent à tout le bras, à la jambe, et atteignent bientôt le côté droit; une véritable attaque d'épilepsie se déroule alors, avec morsure de la langue, miction et défécation involontaires, perte de connaissance : l'attaque dure 20 minutes.

Les attaques sont très franches mais très éloignées (deux en trois mois). A l'heure actuelle, sur le cliché radiographique, on peut voir l'ombre d'une balle oblongue derrière la face endocrânienne de l'écaille du temporal droit. Dans les épreuves, on peut distinguer nettement la balle, car l'écaille du temporal donne un champ plus clair que les autres régions du crâne. De plus, on peut voir l'ombre de corps étrangers (peut-être reste de décharge et de poudre) au-dessus et en avant de l'orifice du conduit auditif externe.

Bodin (E.). — **Le traitement actuel des teignes du cuir chevelu** — *Paris Medical*, Mars 1911.

Autrefois il fallait quinze à dix-huit mois de soins pour faire disparaître une plaque de tondante : aujourd'hui on guérit en trois mois une teigne du cuir chevelu, en eût-elle envahi la totalité, et cela si radicalement et si sûrement qu'il n'est pas de méthode plus précise en thérapeutique dermatologique. C'est à la radiothérapie que l'on doit ce progrès : il date d'hier et déjà ses résultats sont considérables. Toutefois, pour saisir le principe et l'application de ce traitement, certaines notions sont d'abord nécessaires. En première ligne celle-ci que la résistance des teignes à nos moyens thérapeutiques provient uniquement d'une question de localisation des parasites, et non pas de l'insuffisance des agents parasiticides que nous employons. Les champignons des teignes sont, en effet, très sensibles aux antiseptiques : la plupart de ceux que nous utilisons couramment en dermatologie suffisent pour les détruire avec la plus grande facilité. Mais il faut noter que ces parasites envahissent le cheveu jusqu'à son extrémité radiculaire ; or, le cheveu est implanté profondément et sa racine se trouve à 3 ou 4 millimètres au moins au-dessous de l'orifice du follicule.

En outre, le poil remplit si complètement le follicule qu'aucune substance antiseptique, sous quelque forme et en quelque état que ce soit, n'est capable de pénétrer dans ce follicule au delà d'une très faible distance de son orifice. Les éléments parasitaires qui ont envahi la racine se trouvent ainsi très à l'abri ; ils se développent continuellement, infectant le cheveu au fur et à mesure que la

papille pilaire le produit. Pour atteindre cette racine infectée, il faut l'enlever tout simplement avec les champignons qu'elle contient, soit épiler le poil en entier.

Malheureusement une condition particulière a, jusqu'à ces dernières années du moins, rendu impossible l'épilation totale des poils teigneux, c'est la fragilité de ces poils. La pénétration des éléments des champignons dans le cheveu le rend si fragile que, dans les plus fréquentes des teignes, dans les tondantes, la moindre flexion amène la rupture de la tige pilaire. C'est ici qu'intervient la radiothérapie. On sait, depuis les recherches de Freund et Schiff, de Spiegler, de Kienböck, de Oudin et Barthélemy, de Gastou, de Vieira et Nicolau, de Brocq et Belot, faites de 1896 à 1903, que les rayons X exercent une action très remarquable sur la papille pilaire. A haute dose, ces rayons détruisent cette papille et entraînent par suite l'alopécie définitive; mais, dans certaines conditions et à certaines doses, ils déterminent seulement une sidération temporaire de l'organe, qui cesse ses fonctions pendant un temps pour les reprendre ensuite. Or, quand la papille cesse de produire le poil, celui-ci ne tarde pas à être expulsé naturellement du follicule dont les parois s'accolent jusqu'au moment ou un nouveau poil viendra remplir la cavité folliculaire momentanément effacée.

L'action des rayons X est ici purement mécanique, et il importe de bien savoir qu'elle n'a pas d'autre rôle, et notamment que ces rayons, dans les conditions où on les emploie, n'ont aucun pouvoir parasiticide vis-à-vis des éléments des champignons.

Mais pour faire de la radiothérapie une méthode pratique dans les teignes, il fallait préciser exactement les conditions de son emploi, afin d'éviter le double écueil des irradiations insuffisantes et des radiodermites avec alopécie définitive. Voici à ce sujet les règles magistralement posées par Sabouraud depuis 1904. D'abord en ce qui concerne l'outillage, il faut avoir :

1° Une ampoule à rayons X.

2° Un appareil de mesure permettant d'apprécier la quantité des rayons X atteignant les plaques malades. Cet appareil, est le radiomètre X de Sabouraud et Noiré.

3° Des appareils accessoires : support pour l'ampoule, manchons métalliques ou localisateurs pour fixer la tête et bien circonscrire l'action des rayons, et qui forment dans les modèles récents un dispositif très pratique.

Ainsi outillé, l'opérateur procédera de la manière suivante qui est la même pour toutes les teignes. S'il n'y a qu'une plaque ou quelques plaques disséminées, chaque plaque, délimitée par un des localisateurs de diamètre variable, sera irradiée pendant le temps suffisant pour que le radiomètre placé à la distance convenable prenne la teinte fixée.

S'il y a beaucoup de plaques et qu'il faille obtenir la dépilation totale, on fera autant d'applications juxtaposées qu'il le faut pour qu'aucun point n'échappe à l'action des rayons X, en ayant soin seulement de recouvrir d'un disque de plomb maintenu par une bande élastique les plaques qui viennent d'être traitées. Il importe, en effet, que la même zone ne reçoive jamais deux irradiations successives, ce qui arriverait forcément, les aires arrondies des localisateurs empiétant les unes sur les autres pour couvrir tout le cuir chevelu.

La dépilation commence du quinzième au dix-huitième jour et elle est complète en dix ou douze jours. Pour peu qu'on l'aide en enlevant les poils avec les doigts et en opérant quotidiennement un savonnage avec raclage et massage doux du cuir chevelu, au vingt-cinquième ou trentième jour, les plaques ainsi traitées

sont parfaitement glabres et il n'y reste plus un poil malade. Huit semaines plus tard, la repousse commence, débutant par des duvets, et elle est complète au bout de deux mois, soit trois mois et demi à quatre mois après la chute.

Si l'irradiation est insuffisante la dépilation est incomplète et des racines malades persistent sur les plaques. Cela retarde la guérison, car il n'y a pas de retouche possible, deux irradiations consécutives amenant l'alopécie définitive. Par contre, on peut pêcher par excès et voir du douzième au dix-huitième jour survenir des radiodermites allant de la simple rougeur à la brûlure véritable. Quelles qu'elles soient et même à leur plus faible degré, ces radiodermites entraînent l'alopécie définitive. Cette faute ne doit plus être commise actuellement avec le radiomètre. Il faut distinguer de ces radiodermites les folliculites qui se produisent parfois sur les plaques irradiées chez les enfants ayant des lésions d'impétigo ou de pyodermites à l'extrémité céphalique. Dues à la pullulation des germes pyogènes, ces lésions cèdent à des applications isolées et peuvent être ordinairement évitées si l'on a soin d'éteindre les éruptions avant la radiothérapie. Quant aux accidents cérébraux qui pourraient résulter de l'action des rayons X, l'observation a démontré que, dans les conditions où l'on opère pour la radiothérapie des teignes, il n'y a rien à redouter à cet égard, même chez les jeunes enfants.

Outre la radiothérapie, il convient d'assurer constamment la stérilisation du cuir chevelu sur les plaques malades et tout autour de ces régions, du commencement à la fin du traitement. Ceci est du reste très simple, puisque les éléments parasitaires sont facilement accessibles et que les topiques antiseptiques couramment employés en dermatologie suffisent pour les détruire. Badigeonnage sur tout le cuir chevelu avec de la teinture d'iode diluée dans l'alcool, tous les 2 jours; savonnage quotidien et pansement avec une pommade antiseptique dont la formule peut varier.

Les règles générales du traitement restent les mêmes, quels que soient l'espèce parasitaire et le type clinique. On notera seulement que pour les teignes tondantes la radiothérapie doit être faite immédiatement et dès que le diagnostic est posé, tandis que pour le favus il n'en est pas de même. Ici, en effet, les lésions parasitaires superficielles et les godets commandent un nettoyage et une antisepsie préalables, sans lesquels l'épilation radiothérapique risquerait d'être vaine. Après avoir débarrassé le cuir chevelu de ses godets et de ses croûtes, il conviendra donc d'opérer des pansements antiseptiques et des applications iodées, jusqu'à extinction complète des lésions de surface. Cela fait on procédera à la radiothérapie comme pour les tondantes. Dans la teigne faveuse, épilation radio-électrique et antisepsie de surface ont une importance égale; peut-on dire : dans les tondantes, celle-ci n'occupe que le deuxième rang et cède le pas à celle-là.

Avant 1903, il y avait à l'hôpital Saint-Louis, à Paris, 300 lits de teigneux toujours occupés et il s'y faisait annuellement 100 à 110 guérisons. A cette date, Sabouraud applique la radiothérapie et, un an après, il peut rendre à l'assistance publique 150 lits de teigneux devenus inutiles. Depuis et jusqu'en 1910, il a traité et guéri 2.500 cas de teigne. Partout où ce traitement a été institué, les resultats ont été analogues, et à Londres Colcott Fox a enregistré depuis trois ans 1.500 guérisons.

Krönig et Gauss. — **Influence de la radiothérapie sur le traitement chirurgical des fibromes** - *Archives of the Rœntgen-ray*, Décembre 1910.

Depuis les travaux de Deutsche, Fränkel, Foveau de Courmelles et Albers-Schönberg, l'attention des gynécologistes a été attirée vers le traitement des hémorragies utérines et des fibromes par les rayons X.

Les auteurs ont appliqué depuis quelques années la radiothérapie au traitement des maladies des femmes, à une période avancée d'ailleurs dans un grand nombre de cas, ce qui a obligé un assez grand nombre de malades à recourir à la chirurgie. Toutefois, les cas traités sont devenus de plus en plus nombreux en même temps que les interventions chirurgicales diminuaient en proportion directe. Ainsi ils ont observé dans les 4 dernières années, 568 malades sur lesquels 63 ont été traités par les rayons X.

Pour comparer les résultats des deux méthodes, chirurgicale et radiothérapique, il faut mettre en regard d'abord la mortalité dans les deux cas; en second lieu, la durée du traitement et de la convalescence; en troisième lieu, l'état final des malades.

Bien que les dangers inhérents à l'opération de l'hystérectomie soient très amoindris, ils n'en sont pas pour cela négligeables. La mortalité serait en effet de 3 à 5 0/0. La statistique personnelle des auteurs marque 3,4 0/0.

Le traitement hydrothérapique n'est pas lui-même absolument sans danger, puisque Albers-Schönberg rapporte un cas de mort; mais ce cas est resté isolé dans la littérature et Krönig et Gauss n'ont eu aucun accident au cours de leur pratique de la radiothérapie. Albers-Schönberg conseille d'éviter le traitement par les rayons chez les malades qui sont plongées dans une anémie trop profonde avec faiblesse cardiaque. Cette opinion n'est pas celle des auteurs qui pensent au contraire que la radiothérapie est tout à fait indiquée là où l'intervention chirurgicale serait dangereuse.

Au point de vue de la durée du traitement et de la convalescence, l'avantage reste nettement à la radiothérapie ; celle-ci permet en effet à certaines malades de continuer leurs occupations, bien que le traitement en lui-même s'étende sur un beaucoup plus long espace de temps. Des irradiations de plusieurs mois sont en effet nécessaires pour amener l'aménorrhée complète dans certains cas d'hémorragies liées aux fibromes.

Sous le rapport du résultat final, il n'est pas douteux que l'extirpation de l'utérus n'entraîne des effets néfastes sur la santé physique et morale du sujet, même lorsque les ovaires ne sont pas enlevés en même temps. Il se produit en effet souvent des phénomènes nerveux plus ou moins marqués et plus ou moins graves.

Les irradiations produisent de leur côté des effets assez analogues, états de dépression, palpitations, mais les symptômes nerveux ne sont jamais aussi prononcés que dans le cas de l'hystérectomie et il n'existe aucune tendance à l'obésité. Ceci est dû à ce fait que la fonction ovarienne n'est pas entièrement détruite et qu'il reste une sécrétion interne suffisante pour empêcher l'apparition de ces troubles. A ce point de vue, les rayons semblent encore préférables à l'intervention sanglante.

Un point sur lequel il convient d'être prévenu est représenté par les dangers de radiodermite, vu le grand nombre de séances qui sont généralement nécessaires pour arriver au but cherché. A l'heure actuelle toutefois, et grâce aux écrans et aux moyens de protection, on peut être à peu près certain d'éviter à ses malades

tout désagrément. Tout ce que l'on peut observer, c'est un certain degré de pigmentation de la peau.

En résumé, la radiothérapie semble pouvoir supplanter la chirurgie dans nombre de cas de fibromes et d'hémorragies utérines. On employera de préférence les rayons lorsque, pour une cause quelconque, l'opération s'annonce dangereuse. Celle-ci retrouve ses indications chez les sujets robustes, et laisse, à condition de respecter les ovaires, des troubles peu importants; elle est indiquée aussi dans la clientèle pauvre, où les malades doivent être capables de reprendre leur travail aussi rapidement que possible. La radiothérapie est, pour cette raison, à réserver de préférence pour les malades aisées, vu le prix élevé des applications.

BELOT (J.). — **A propos de la radiographie des calculs vésicaux** *Société de Radiologie médicale de Paris*, 14 Février 1911.

On sait aujourd'hui qu'il peut exister, dans le rein, des calculs dont la radiographie ne révèle pas la présence. Ce fait est dû à la composition même du calcul dont la densité est très voisine de celle des tissus au milieu desquels il repose. Le calcul se laisse, dans ce cas, traverser par les rayons aussi facilement que le rein, et le cliché ne décéle aucune tache anormale.

Les calculs de la vessie peuvent se présenter tout à fait dans les mêmes conditions; la vessie peut renfermer parfois des calculs d'acide urique pur qui ne donnent pas d'image sur la plaque. En général ce n'est pas le cas, par ce fait que les calculs uriques de la vessie se recouvrent, au cours de leur séjour dans cet organe, de couches phosphatiques.

Toutefois il faut être prévenu de la possibilité des erreurs, et le diagnostic radiographique des calculs vésicaux présente parfois de grandes difficultés. L'auteur a observé personnellement deux cas intéressants de ce genre.

Dans le premier, les rayons X n'ont pas permis de déceler un calcul vésical qui existait; dans le second, les clichés montraient une tache pouvant être interprétée comme l'image d'un calcul qui cependant n'existait pas.

Chez le premier malade, qui présentait les troubles habituels de la lithiase vésicale, deux radiographies furent effectuées; sur les deux clichés on distingue les fins détails de la structure osseuse, mais il n'existe aucune trace de calcul.

Or, huit à dix jours après la radiographie, la cystoscopie impossible auparavant put être pratiquée et montra l'existence d'un calcul de la grosseur d'une noisette Les débris de ce calcul ont été radiographiés par l'auteur après l'opération, et l'on a pu constater que s'ils donnent une ombre assez nette quand on les dépose simplement sur la plaque, ils deviennent beaucoup moins visibles s'ils sont plongés dans l'eau. On comprend aisément que des concrétions aussi peu opaques ne laissent aucune trace sur la plaque photographique quand elles reposent au milieu de tissus ordinairement plus denses que l'eau, et sous une grande épaisseur. Le calcul était formé entièrement d'acide urique.

Dans un autre cas, la radiographie a montré dans la région vésicale une tache alors qu'il n'existait pas de calcul. Toutefois certains caractères ont permis à M. Belot d'attribuer l'origine de ces taches à des scyballes.

Sur un cliché, une tache marquée en clair fait penser d'abord à un calcul vésical, mais à un examen attentif, on constate que cette tache claire est entourée

d'une zone foncée, irrégulière dans ses contours, et rappelant les distensions gazeuses de l'intestin. Et de fait, l'ombre n'est autre que celle d'une scyballe, qui a été évacuée sous l'influence d'une purgation.

Dans un 3e cas, il existait une grande tache sombre irrégulière, couvrant la région des vertèbres coccygiennes et la débordant largement. Des taches claires, inégales, se détachent sur ce fond sombre au-dessous du coccyx. On pouvait porter le diagnostic de calculs vésicaux : en réalité la présence d'une zone gazeuse entourant ces prétendus calculs prouve qu'il s'agissait là encore de scyballes intestinales.

Béclère, Arcelin, ont signalé des causes d'erreur inattendues dans le diagnostic des calculs vésicaux (un cas de tumeur vésicale vraisemblablement calcifiée et un cas de kyste dermoïde de la région utéro-ovarienne).

Nogier a conseillé, pour être à l'abri de ces erreurs, de radiographier deux fois le sujet, simultanément ou à quelques jours d'intervalle, dans des positions très différentes. Toutefois, il ne faut pas oublier qu'il peut exister des calculs immobilisés, enkystés, cachés dans des diverticules et qui garderont leur situation quelle que soit la position du sujet. D'ailleurs, la radiographie des calculs vésicaux n'est pas une opération aussi courante que celle des calculs rénaux, la cystoscopie permettant généralement de faire aisément le diagnostic de lithiase.

Belot et Fage. — **Traitement du Lupus tuberculeux par les scarifications systématiques et la radiothérapie.** — *Le Progrès Médical*, 10 Décembre 1910.

Cette méthode mixte donne ses résultats les plus remarquables dans les lupus du nez, des oreilles, des lèvres, à formes végétantes, congestives, œdémateuses, ulcéreuses. L'amélioration est rapide ; elle se fait plus vite qu'avec l'emploi isolé de l'une de ces deux méthodes. Quand la cicatrisation est complète, il n'est pas rare de voir persister une série de petits nodules lupiques disséminés que l'on doit détruire par d'autres méthodes (scarifications profondes ou électrocautérisations).

Dans certaines formes de lupus ayant envahi une partie de la face ou tout le visage, la méthode combinée peut rendre des services : formes hypertrophiques de lupus non exedens ou de lupus exedens avec croûtes et infiltrations profondes.

Les auteurs scarifient toutes les surfaces qui seront soumises aux rayons : les scarifications sont faites tous les huit jours, alors que les applications radiothérapiques seront espacées de quinze en quinze jours du début. La période de repos augmente à mesure que le lupus se modifie.

Seules les doses faibles de rayons, convenablement espacées, seront suivies d'une inflammation modérée des tissus. On ne recherchera pas une réaction très vive, ni une destruction globale des points malades.

Les doses fortes, en effet, exposent aux radiodermites, produisent des ulcérations dont la réparation est fort lente. Les cicatrices ont un aspect des plus disgracieux.

Donc on emploiera des doses faibles, quatre à cinq unités H, selon les cas. L'irradiation sera faite en divisant les régions de telle façon que tous les points de la surface traitée reçoivent à peu près la même dose. Ces surfaces auront été préalablement scarifiées. Les doses seront faibles, car les tissus infiltrés sont



d'une grande sensibilité et réagissent violemment. Même avec des doses modérées, il y a des poussées inflammatoires, de la rougeur, de la tuméfaction, des sensations douloureuses. Ces phénomènes disparaissent d'ailleurs au bout de quelques jours. Si l'on dépasse les doses indiquées, on peut produire facilement des radiodermites.

Au bout de quelques mois du traitement mixte, l'état local est très modifié, au point que les malades peuvent sortir, vaquer à leurs occupations. On constate soit un aplatissement de l'ensemble des lésions s'il s'agit d'une forme profondément infiltrée, soit une cicatrisation des lésions s'il s'agit d'une forme ulcéreuse.

Il arrive une période où les rayons ne paraissent plus modifier la lésion et on atteint une période dite de perfectionnement; c'est alors qu'il faut détruire les nodules avec des scarifications limitées ou des pointes de galvano-cautère.

La durée du traitement varie : dans un cas, quatre mois ont suffi, mais il en est d'autres où le traitement a dû être appliqué beaucoup plus longtemps.

BERGONIÉ et SPEDER. — **Contribution à la radiothérapie dés fibromes.** — *Archives d'électricité médicale*, 10 janvier 1911.

Dans le traitement des fibromes, les premières modifications notables de la menstruation et des hémorragies s'observent en moins de deux mois, après deux séries (de trois séances) d'irradiations. Tout d'abord, l'espacement des règles redevient normal, leur abondance diminue notablement ainsi que leur durée. Après trois ou quatre séries d'irradiations (deux à trois mois), rarement plus (cinq séries en quatre mois), les règles et les hémorragies cessent. Comme phénomènes accessoires on observe, au début du traitement, des suintements sanguins entre les époques, suintements qui durent de quelques heures à deux jours, et des pertes glaireuses, filantes, parfois rosées, succédant aux règles. Avec une bonne technique, on ne provoque jamais de brûlures. Après les séances apparaissent parfois des troubles divers, très légers d'ailleurs dont la durée ne dépasse guère quelques heures.

Les fibromes diminuent toujours et dans des proportions variables, suivant des conditions encore obscures. Dans certains cas, on observe la disparition complète des tumeurs ; dans d'autres, où le fibrome dépassait l'ombilic, la tumeur a diminué jusqu'à deux et trois travers de doigt au-dessus du pubis, pour rester alors insensible au traitement.

Dans tous les cas, les troubles dus aux fibromes et aux hémorragies disparaissent rapidement, les causes elles-mêmes de ces troubles étant supprimées. L'état général s'améliore, l'anémie cesse, les phénomènes de compression disparaissent; les malades reprennent leurs occupations et leur genre de vie sans aucune gène. La capacité fonctionnelle redevient intégrale dans presque tous les cas. Les fibromes jeunes à évolution rapide semblent réagir de façon plus énergique à l'action des rayons X.

La radiothérapie est surtout indiquée pour les femmes approchant de l'âge critique (quarante ans et plus) ; les femmes plus jeunes peuvent en tirer parfois grand bénéfice, à condition de continuer le traitement assez longtemps et de façon intermittente (tous les six mois, par exemple).

La radiothérapie est strictement indiquée dans tous les cas où une femme près de la ménopause souffrant de fibromes utérins refuse d'accepter l'opération ou est trop faible pour supporter le shock opératoire.

La radiothérapie est indiquée dans tous les cas où, chez une femme près de la ménopause, un fibrome détermine des phénomènes douloureux, des phénomènes de compression et surtout des hémorragies.

Pour tarir les hémorragies pendant les premiers mois du traitement radiothérapique, avant que le résultat complet et définitif soit atteint (vers le troisième mois), il y aura avantage à faire des applications intra-utérines de courant galvanique et faradique rythmé.

De l'action si constante de la radiothérapie sur la menstruation et les pertes de sang, il ressort que ce traitement est également indiqué dans les cas d'hémorragies des femmes près de l'âge critique.

La radiothérapie pour les fibromes est actuellement contre-indiquée pour : 1° les formes à évolution vaginale; 2° les tumeurs en voie de dégénérescence maligne ; 3° les cas où se produisent des accidents à marche rapide.

La traitement radiothérapique ne présente aucun danger : avec une bonne technique, par l'emploi de rayons très pénétrants, par la filtration, l'espacement des séances, et la compression, on ne provoque aucune brûlure des téguments ; la réaction ne dépasse pas l'érythème, le brunissement passager de la peau, l'épilation localisée et la desquamation. Les troubles légers observés parfois à la suite des irradiations sont inconstants, bénins et de courte durée (quelques heures).

Clunet (Jean). — **Recherches expérimentales sur les tumeurs malignes.** — Paris, G. Steinheil, 1910.

Dans ce livre très long et très documenté, résultat de patientes observations anatomo-cliniques, réunies pendant quatre années, l'auteur a divisé son exposé en deux parties : la première, purement expérimentale, passe en revue un certain nombre de tumeurs animales spontanées ou greffées (souris, chien, chat), et étudie à ce propos quelques phénomènes, tels que les variations morphologiques d'une même forme néoplasique au cours de greffes en série, les relations entre les interventions chirurgicales et les métastases viscérales dans les tumeurs greffées, les lésions hématiques et viscérales dans les tumeurs expérimentales propagées par la greffe; enfin l'immunité contre la greffe du tissu néoplasique, liée à l'espèce animale, à la race, à l'individu, ou à un état physiologique ou thérapeutique particulier.

Après cette première partie, intéressante au plus haut degré pour le clinicien et pour l'anatomo-pathologiste, en vient une seconde qui sera ici plus longuement analysée parce qu'elle est du domaine de la radiologie : c'est l'étude des modifications des tumeurs malignes sous l'action des rayons X. Cette partie présente un double intérêt parce que l'on possède dans les rayons X un facteur de variation morphologique électif qui permet d'étudier de façon précise certains points de la biologie des cellules néoplasiques, et d'autre part, parce que les rayons X bien maniés sont dans l'état actuel de la thérapeutique du cancer un des agents les plus efficaces.

Un chapitre est consacré à la radiothérapie des épithéliomas malpighiens; un autre à celle des épithéliomas mammaires, un autre à celle des sarcomes, un autre enfin à l'étude de la question si intéressante et encore si contestée de l'action hyperplasique des rayons X.

Le chapitre consacré aux épithéliomas malpighiens comprend 19 observations

(cancers de la face, de la langue, de la muqueuse labiale, de l'anus, ulcus rodens divers, etc.). De l'ensemble de ses observations, l'auteur conclut que les épithéliomas passent par 5 phases successives avant de disparaître sous l'action des rayons X. Ces phases sont :

1° Une phase latente d'une durée de 6 à 15 jours, sans aucune modification cytologique appréciable, de durée un peu plus courte pour les épithéliomas spino-cellulaires que pour les baso-cellulaires.

2° Une phase de maturation monstrueuse marquée par l'augmentation de volume de toutes les parties de la cellule, noyau et protoplasme, par le nombre plus grand des mitoses atypiques, par l'apparition de noyaux bourgeonnants et de formations archoplasmiques pseudo-parasitaires.

3° Phase de kératinisation, qui peut être disséminée (chaque cellule se kératinisant pour son propre compte); totale, en ce sens que toute la région peut être transformée en masses cornées visibles aux plus faibles grossissements et simulant des perles géantes; atypique enfin, lorsque le protoplasma et le noyau subissent l'un et l'autre et séparément l'évolution cornée.

4° Phase de dislocation et de phagocytose des masses cornées, qui paraît surtout être l'œuvre des polynucléaires neutrophiles et de fibroblastes du stroma qui prolifèrent avec activité. Plus tard apparaissent les macrophages et les plasmazellen qui s'accumulent autour des vaisseaux.

5° Phase d'organisation de la cicatrice conjonctive qui ne s'accompagne pas, le plus souvent, de la formation de gros tractus fibreux. Le tissu reprend la structure du derme sain, à cette différence près qu'il ne contient ni poils ni glandes, et que les fibres élastiques y sont moins nombreuses et plus frêles que normalement. La cicatrice peut ne renfermer aucun élément néoplasique (guérison définitive), ou bien il subsiste dans la profondeur des cellules non détruites et qui seront l'origine de récidives ultérieures.

Cette distinction de cinq phases successives est d'ailleurs schématique, car les diverses phases peuvent exister en même temps dans des régions différentes d'une même tumeur.

Par les épithéliomas mammaires (cinq observations chez la femme, deux recherches expérimentales chez la souris), l'auteur a constaté que l'effet de l'irradiation n'est pas plus précoce après la dose massive qu'après la dose habituelle ; les modifications histologiques ne commencent à apparaître que le sixième jour, les lésions destructives apparaissent ensuite ; il existe plus tard une phase d'organisation fibreuse, avec conservation des éléments touchés mais non détruits, et une phase de repullulation des éléments indemnes ou peu altérés, ayant pour point de départ les régions profondes, qui ont été faiblement irradiées.

Dans les sarcomes (deux cas humains, plusieurs recherches expérimentales sur la souris), l'auteur a constaté, tout au moins dans la forme à petites cellules rondes, des modifications morphologiques beaucoup plus précoces que celles observées dans les épithéliomas malpighiens ou mammaires (3 jours). La zone moyenne de la tumeur présente des monstruosités cellulaires intenses, la zone superficielle de la nécrose, alors que la zone profonde reste peu impressionnée. Un fait concorde avec les observations intéressantes faites par Dominici sur les sarcomes soumis aux rayons du radium, c'est que, à une certaine profondeur, l'irradiation, trop affaiblie pour détruire brutalement les cellules néoplasiques malignes, apporte cependant une perturbation profonde dans l'évolution biologique de ces éléments, en les transformant en éléments de fibrome et en chan-

geant, par suite, la tumeur maligne de tissu conjonctif jeune en une tumeur bénigne de tissu conjonctif adulte.

Pour ce qui concerne les effets de l'irradiation sur les divers facteurs de la greffe, l'auteur a constaté que l'irradiation du greffon n'a fait que retarder le début de son développement; l'évolution ultérieure de la tumeur n'a en rien été modifiée. Toutefois, deux souris irradiées préalablement, et greffées avec une masse irradiée, ont totalement échappé au développement de la tumeur. L'irradiation préventive de l'animal, loin d'affaiblir sa résistance au néoplasme, semble donc avoir joué un rôle protecteur.

Le chapitre consacré enfin à l'action hyperplasique des rayons X est d'un intérêt tout spécial pour les radiologues, puisque les radiations ont été souvent, on le sait, accusées de produire le cancer.

Il est certain que les doses insuffisantes de rayons X semblent bien capables d'exciter la prolifération d'un néoplasme déjà existant. Mais il paraît aussi que dans certaines conditions, les rayons X puissent faire davantage et provoquer le développement d'une tumeur maligne sur des tissus sains.

L'auteur a eu l'occasion d'étudier histologiquement un cancroïde du doigt développé sur une radiodermite chronique ulcéreuse, chez un radiologue. Il a cherché en outre à reproduire expérimentalement, à la suite de Oudin, Barthélémy et Darier, Ménétrier et Mallet, Rowntree, le développement de tumeurs sur des radiodermites.

Ces expériences ont confirmé, dans un cas, la possibilité du développement sur une ulcération rœntgénienne d'une tumeur maligne susceptible de récidiver et d'entraîner la mort de l'animal porteur. Toutefois, l'observation présente ceci de très particulier que, s'il est indéniable qu'il s'agit bien d'une tumeur, et d'une tumeur maligne, il est curieux *a priori* de constater que cette tumeur était, non une tumeur épithéliale, mais un sarcome. Or, tous les cancers de radiologues jusqu'ici examinés étaient des épithéliomas, et les réactions histologiques des radiodermites hypertrophiques expérimentales sont des réactions épidermiques; le fait toutefois s'explique en partie si l'on considère que le cancroïde est la tumeur maligne de beaucoup la plus fréquente chez l'homme, alors que le sarcome fusocellulaire est de beaucoup la tumeur maligne spontanée de la peau la plus fréquente chez le rat.

Il n'en est pas moins vrai que les rayons X n'ont pas seulement une action destructive, abiotique sur les cellules vivantes : ils ont aussi une action excitante à dose faible de la prolifération cellulaire, et à dose moyenne, ils provoquent la monstruosité.

Si l'on considère leur action tardive sur la peau saine, après un grand nombre d'irradiations faibles insuffisantes pour provoquer l'ulcération, on constate des phénomènes d'hyperplasie et de métaplasie avec état papillomateux et formation de globes cornés. Au centre de l'ulcération, on peut voir parfois se développer chez l'homme des tumeurs cutanées malignes qui présentent la structure des cancroïdes. Sans éliminer totalement le rôle de l'inflammation chronique entretenue par les infections secondaires, il est probable que les phénomènes néoplasiques sont de même ordre que les phénomènes hyperplasiques, et comme eux, dérivent des perturbations apportées à la biologie cellulaire par les rayons X.

Belot et Gouin. — **Traitements physiques de l'acné chéloïdienne de la nuque.** — *Archives d'Électricité médicale*, 25 janvier 1911.

Les auteurs croient que cette forme d'acné devrait toujours être traitée d'abord par la radiothérapie, dans quelques cas, la cure devant être continuée par la radiumthérapie.

Les rayons X agissent plus vite que le radium. La radiumthérapie sera réservée aux cas sur lesquels les rayons X paraissent ne plus produire d'effet utile, au stade terminal du traitement.

L'électricité statique, le courant continu, la haute fréquence, la photothérapie n'ont donné que des résultats imparfaits.

La radiothérapie constitue la traitement de choix. Elle détermine la chute des poils, puis la lente régression de la tumeur. Dans le cas de tumeurs peu volumineuses et relativement récentes, l'ablation suivie d'irradiations a donné très rapidement d'excellents résultats.

La radiumthérapie, malgré ses indiscutables succès, paraît devoir céder le pas, en général, à sa sœur aînée, la radiothérapie. Elle pourra améliorer certains malades arrivés au stade terminal de leur traitement, et chez lesquels les rayons X paraissent ne plus agir utilement. On ne doit pas opposer les deux méthodes, mais les associer judicieusement.

Enfin, il ne faut pas négliger le traitement général chez les porteurs d'acné chéloïdienne de la nuque. A lui seul, il est incapable de guérir cette affection ; associé à la radiothérapie, il modifie très heureusement le terrain et favorise ainsi une plus prompte guérison.

His. — **Le traitement de la goutte et du rhumatisme par le radium.** — *Archives d'Électricité. médicale*, 10 février 1911.

L'auteur a traité 200 cas en tout, dont 100 de rhumatisme chronique : 47 furent améliorés, 29 très nettement améliorés, 5 presque complètement guéris, 13 non modifiés, et dans 6 on ne put juger du succès. Il va sans dire qu'on ne saurait compter sur un grand résultat chez des sujets présentant des modifications anatomiqnes profondes des régions malades, mais l'émanation et la boisson agissent favorablement quand on ne trouve encore que du gonflement et de l'infiltration de la capsule articulaire : c'est chez les femmes surtout qu'on rencontre cette forme. Dans la forme sèche, avec dégénérescence du cartilage, on peut encore obtenir une diminution des douleurs et des contractures musculaires.

Les succès sont beaucoup plus brillants avec la goutte urique (28 cas). Le résultat fut nul chez 4 patients; chez 24 l'amélioration fut sensible. Quelques malades sont guéris depuis un an. Le radium en émanation peut faire perdre en quelques semaines tout son acide urique au sang (15 cas). L'amélioration clinique ne marche toutefois pas de concert avec les variations du taux de l'acide urique dans le sang.

L'émanation ne peut agir que si elle est absorbée avec l'air respiratoire (bains), ou par l'estomac et l'intestin (boisson). Les bains peuvent être remplacés avantageusement par des appareils émanatoires dont le malade respire les gaz dégagés. Enfin, si l'on veut concentrer l'effet en un point déterminé, on injectera en ce point des sels de radium.

Pour choisir les cas, il faut bien se convaincre que les vieilles exostoses, les

ankyloses osseuses n'ont aucune chance de guérir ; les cas favorables sont ceux où les tissus mous sont atteints.

En résumé, le radium et l'émanation sont des agents thérapeutiques d'une valeur incomparable qui, de concert avec les autres méthodes de traitement connues, permettent d'obtenir des succès très satisfaisants dans le traitement de deux groupes d'affections qui, par leur longue durée et leur résistance aux moyens thérapeutiques connus, éprouvaient également la patience du malade et celle du médecin.

HIS. — **Le traitement de l'arthritisme par le radium et ses dérivés.** *Société de médecine de Berlin*, 18 janvier 1911.

L'emploi médical des eaux minérales actiniques constitue l'actinothérapie. Cette méthode, qui date à peine de quelques années, est, d'après M. His, indiquée dans le traitement de l'arthritisme.

Quel est le principe actif de ces sources thermales? Ce n'est pas le radium, ni ses rayons, mais bien, comme l'a démontré Lœwenthal, un produit de la décomposition de ce métal: l'émanation radifère. Cette dernière pénètre dans l'organisme par les muqueuses Aussi les bains se montrent-ils peu actifs. Au contraire, l'ingestion répétée d'eau et surtout les inhalations, prolongées pendant plusieurs heures et faites dans une cabine spéciale, sont très efficaces.

L'absorption de l'émanation des muqueuses respiratoires demande, d'ailleurs, à être surveillée et la puissance actinique de l'air ne devra pas dépasser deux à quatre unités par litre.

Le traitement radifère local peut être employé en même temps que la cure générale. On le réalisera en injectant *loco dolenti* une suspension d'un sel insoluble de radium.

Le traitement actinique, sous ses diverses formes, a donné à l'auteur de bons résultats dans les cas de rhumatisme chronique (5 guérisons et 74 améliorations sur 100 cas) et surtout de goutte (sédation évidente chez 24 malades sur 28 et disparition de l'uricémie). Il convient surtout aux affections des parties molles, non invétérées, et caractérisées par la tuméfaction et l'infiltration des tissus.

WICKHAM et DEGRAIS. — **Le radium dans le traitement du cancer.** — *Paris Médical*, 4 Février 1911.

Les auteurs rappellent rapidement les notions générales déjà exposées par eux à diverses reprises et portant sur les appareils employés, les filtres, et le rayonnement du radium.

On sait que la radioactivité du radium est un ensemble de propriétés auxquelles concourent un gaz appelé émanation et des rayons dits α, β et γ. Les deux dernières catégories de rayons seules sont utilisables pour le traitement du cancer.

Les rayons β (90% du rayonnement global) jouent un rôle actif dans les cancers superficiels ; pour atteindre les couches cancéreuses profondes, il faut compter sur le grand pouvoir de pénétration des rayons γ. Ceux-ci n'arrivent toutefois dans les régions profondes qu'en proportion très restreinte.

Aussi pour agir en profondeur, il est le plus souvent indispensable de com-



penser la faiblesse numérique des rayons γ en employant des appareils puissants, de longues durées d'application, en multipliant les points d'application (feu croisé), et en diminuant autant que possible l'épaisseur des filtres. L'action profonde n'est pas douteuse, mais il faut savoir que, selon leur nature, les néoplasmes sont plus ou moins sensibles aux rayons. La radiumthérapie est donc fort complexe et exige une instrumentation spéciale ainsi qu'une expérience toute particulière.

Les auteurs ont traité depuis 1905 environ 800 cas de cancers dont beaucoup de cas graves.

Pour les cancers superficiels de la peau (épithélioma bourgeonneant, *ulcus rodens*), le radium est un excellent moyen de traitement. Une application d'un appareil puissant pendant une heure sans filtre ou pendant une nuit avec filtre de 1/10 de millimètre en plomb suffit pour amener, au bout de quelque jours, la formation d'une croûte qui tombe en laissant une cicatrice tout à fait esthétique.

Il est cependant des cas, qui, malgré leur apparence bénigne, sont délicats à traiter et récidiveront rapidement quel que soit le moyen employé. Ce sont ceux qui sont voisins du tissu osseux, ou qui sont accompagnés d'inflammations périphériques ou qui se développent sur un tissu pathologique comme le lupus ou sur une cicatrice. Certains de ces épithéliomas sont particulièrement justiciables du radium : tels celui de la cavité narinaire et celui du rebord palpébral et de la conjonctive.

Dans les cancers graves, la radiothérapie donne des résultats assurément moins brillants et moins décisifs, mais ces résultats n'en sont pas moins encore très remarquables. Certaines ulcérations de grandes dimensions et d'extension profondes sont parfois cicatrisées avec la plus grande rapidité.

Quatre cas de cancer de la verge ont été traités avec les meilleurs résultats. Dans le cancer du sein, le radium s'est également montré très actif, même dans des cas où le néoplasme avait été jugé absolument inopérable. Mais les succès ne sont pas moins frappants dans les cancers de l'utérus, et les auteurs pensent que, soit après une extirpation partielle, soit avant l'intervention chirurgicale, pour rendre un cancer moins difficilement opérable, soit après l'extirpation totale, le radium peut intervenir d'une façon particulièrement utile, par la combinaison de l'introduction chirurgicale de tubes radifères dans l'intérieur de l'utérus avec l'application d'appareils plats sur la surface du col.

Des succès très encourageants ont été obtenus également dans des cancers du larynx, du pylore, du rectum, de l'œsophage et même de la portion prostatique de l'urètre. Les résultats obtenus par les auteurs dans certains de ces cas sont véritablement surprenants.

Les cancers de la langue semblent, par contre, être ceux qui semblent les moins justiciables de la radiumthérapie Dans tous les cas l'intervention chirurgicale précoce s'impose, mais le radium peut être utilisé après l'opération.

Pour ce qui concerne les sarcomes, on peut assister souvent à une fonte facile des néoplasmes, mais trop souvent aussi à des métastases rapides. Les cas d'ostéosarcomes sont généralement très favorables, et particulièrement les épulis. Les lymphadénomes régissent avec la plus grande facilité. Des lymphosarcomes peuvent également se résorber, mais les métastases sont très à craindre.

En général d'ailleurs, et les auteurs tiennent à insister sur ce point, il ne peut être question avec le radium que de résultats locaux et le plus souvent

temporaires. Même dans les cas les plus heureux, les malades ne sont nullement à l'abri des récidives ou des métastases. Derrière la production néoplasique, il faut voir l'organisme tout entier; au delà du cancer, il y a le cancéreux. Sauf de rares exceptions, il ne faut jamais employer le radium pour traiter le cancer grave, sans avoir préalablement envisagé et discuté les chances de succès des autres méthodes. La radiumthérapie doit être subordonnée, en matière de cancer, à la chirurgie, mais à une chirurgie bien avertie de l'aide que le radium peut lui apporter.

De la combinaison du radium et de la chirurgie résulteront les avantages suivants :

1° Le radium est un traitement préparateur, modificateur de la virulence du terrain ;

2° Le radium est directement associé à la chirurgie, et alors utilisé après perforations, incisions, excisions, extirpations partielles, opérations spéciales servant à « faire la voie » à conduire les appareils en des régions délicates à atteindre, enfin après les extirpations totales.

Le radium peut d'autre part rendre des services fort appréciables, en dehors de toute chirurgie, dans les cas désespérés et abandonnés (diminution ou suppression des douleurs, de l'odeur des sécrétions, des hémorragies, régression partielle des tumeurs et parfois relèvement de l'état général momentané, tel que dans certains cas les malades ont pu en retirer un bénéfice moral autant que matériel, ce qui n'est pas à dédaigner)

Nogier (Th.). — **Les rayons ultra-violets, leur application à la thérapeutique et à l'hygiène.** — *Paris Médical*, 4 février 1911.

Au point de vue thérapeutique, il y a lieu de distinguer tout d'abord l'action générale et l'action locale des rayons ultra-violets.

1° C'est l'action générale de ces rayons que l'on utilise dans les bains de lumière.

Dans les bains de lumière solaire, le spectre est complet, mais les radiations utilisées ne descendent pas au-dessous de 2 950 A. Pour en profiter dans les meilleures conditions, il est avantageux d'appliquer les bains de lumière loin de l'atmosphère enfumée des villes, mieux encore dans la montagne (Leysin, par exemple).

Les bains de lumière artificielle (bains de lumière avec lampes à incandescence) diffèrent énormément du bain de lumière solaire par leur intensité d'abord et par la nature des radiations qu'ils produisent. Alors que le bain solaire possède en abondance des rayons ultra-violets (action sur les préparations photographiques, sur la peau), le bain de lampes à incandescence est surtout riche en rayons calorifiques. C'est un bain photo-calorifique.

Le bain de lumière, avec les lampes à vapeur de mercure de Cooper-Hewitt est, au contraire, un bain de lumière se rapprochant beaucoup plus du bain de lumière solaire. Les rayons ultra-violets ordinaires qu'il produit sont très abondants et ont une longueur d'onde descendant jusqu'à 2 900 A. Ce sont de vrais bains photo-chimiques.

Les indications de ces bains de lumière naturelle ou artificielle sont très différentes : le bain de soleil fait merveille dans les anémies essentielles, la chlorose, la scrofule, les tuberculoses chirurgicales et même la tuberculose pulmonaire ;



le bain avec lampes Cooper-Hewit et lampes à arc se comporte sensiblement de la même façon. Ces bains photo-chimiques déterminent rapidement l'apparition du hâle de la peau sans provoquer de sudation. Le bain avec lampes à incandescence convient, au contraire, aux obèses, aux goutteux, aux rhumatisants aigus ou chroniques. Il provoque une sudation abondante et pas de hâle de la peau : c'est un bain photo-calorifique.

2° L'action locale des rayons ultra-violets a pris une très grande importance en thérapeutique depuis les travaux de Finsen et de son école.

La lampe de Kromayer est aujourd'hui la plus utilisée, elle est plus commode et plus économique que l'appareil de Finsen, mais donne des réactions plus douloureuses que lui, et moins profondes. Les malades redoutent les suites de son application.

Les affections justiciables de la photothérapie locale sont : le lupus tuberculeux, le lupus tuberculeux verruqueux, le lupus érythémateux.

Les nævi vasculaires, les eczémas séborrhéiques, les affections acnéiformes, fournissent également de beaux succès à la photothérapie locale.

Au point de vue de l'hygiène, l'action de l'ultra-violet solaire sur l'homme est indéniable. Il transmet à l'organisme humain des énergies spéciales résultant de la transformation de l'énergie chimique. Le hâle, la pigmentation, que l'on voit survenir après une longue exposition de la peau au soleil, est moins un processus de défense qu'un processus d'adaptation.

Chez les tuberculeux, sous l'action combinée du bain d'air et surtout du bain de soleil, on voit augmenter la force de résistance du sujet soumis au traitement. La fièvre tombe, l'appétit renaît, les fonctions intestinales se régularisent, le poids augmente.

Cette action bienfaisante, biotique, de l'ultra-violet solaire s'exerce non seulement sur notre tégument, mais sur notre œil, l'organe adapté par excellence à la vie en pleine lumière.

Si une hypersensibilité de l'œil fait trouver trop forte la lumière du jour, on se bornera à l'atténuer en lui conservant sa teinte, au moyen des verres bleutés. Ces verres absorbant les radiations ultra-violettes pourront être, au contraire, de grande utilité quand on est obligé de travailler au voisinage de puissantes sources artificielles de lumière (arc voltaïque à feu nu, four électrique, four des verriers, hauts-fourneaux, lampes à vapeur de mercure, etc) beaucoup plus riches en ultra-violet que la lumière solaire.

Les végétaux, dont les cellules sont défendues par le chlorophylle captent l'utra-violet solaire et l'emmagasinent sous diverses formes.

Les microbes, végétaux élémentaires où la cellule n'est pas défendue par la chlorophylle, redoutent beaucoup plus que les végétaux à chlorophylle les rayons de courte longueur d'onde. Pour eux, les radiations solaires violettes et ultra-violettes sont déjà abiotiques. Mais plus abiotiques encore sont, pour les micro-organismes, les radiations de longueur d'onde plus courtes que 2.950 et qui sont données par certaines lumières artificielles.

Ces faits ont donné l'idée d'appliquer les rayons ultra-violets à la stérilisation des eaux potables (Courmont et Nogier). Ces auteurs ont conclu ainsi de leurs expériences :

1° On peut stériliser l'eau au moyen des lampes à vapeur de mercure et en quartz placées à quelque distance du liquide ;

2° On peut stériliser l'eau mieux encore en immergeant ces lampes dans le liquide ;

3° Le rayon d'action des radiations bactéricides est au moins égal, en pratique, à 30 centimètres ;

4° La stérilisation est rapide et complète ;

5° La stérilisation se fait à froid ;

6° La stérilisation s'accompagne de la destruction des toxines microbiennes diluées dans l'eau ;

7° La stérilisation n'est due qu'aux rayons de courte longueur d'onde; elle n'est due ni à l'ozone, ni à l'eau oxygénée;

8° La stérilisation est paralysée ou empêchée par les substances colloïdes en suspension dans l'eau;

9° L'eau stérilisée n'est pas toxique, ni pour l'homme, ni pour les animaux ;

10° Les substances chimiques enfin contenues dans l'eau ne sont pas altérées.

Les travaux ultérieurs d'autres auteurs ont pleinement confirmé les conclusions de Courmont et Nogier. On a même réalisé un appareil ménager susceptible d'applications tout à fait pratiques. L'importance des rayons ultra-violets en hygiène ne fera d'ailleurs sans doute que s'accentuer à mesure que de nouvelles découvertes seront faites touchant les radiations de courte longueur d'onde.

FINCK (Ch.). — **Les bains de lumière et de chaleur électriques dans le traitement des diverses formes de rhumatisme chronique.** — *Revue médicale de l'Est*, février 1911.

Si, dans certains cas, les bains de lumière et de chaleur électriques produisent une amélioration rapide des symptômes, dans d'autres au contraire les symptômes ne subissent aucune modification et il y a même une catégorie de rhumatisants chez qui les bains de lumière aggravent les symptômes douloureux.

Le bain de lumière ne convient donc pas à tous les cas de rhumatisme chronique.

L'action du bain de lumière à incandescence se traduit par une rougeur généralisée de la place soumise aux rayons, et l'apparition plus ou moins rapide de traînées violacées persistant un temps variable après l'application de l'appareil. Subjectivement, les patients accusent les uns, une sensation agréable de chaleur, et dès la première séance, une souplesse plus grande des articulations traitées, les autres, au contraire, supportent mal le bain qui détermine chez eux des réactions très vives, aggravant particulièrement les symptômes douloureux présentés antérieurement.

D'après l'auteur, chez les rhumatisants goutteux, les bains de lumière sont favorables: on observe rapidement un ramollissement des tissus avoisinant l'articulation touchée ; la peau moins luisante, est aussi moins tendue ; les articulations paraissent plus souples, et on constate une augmentation de la force musculaire des mains, appréciable au dynamomètre : les malades qui observent de plus les prescriptions diététiques ont retiré de ce traitement un bénéfice durable.

Dans le rhumatisme chronique consécutif a des attaques de rhumatisme articulaire aigu ancien, le résultat a été toujours favorable.

L'auteur cite enfin deux observations personnelles : il s'agit de deux femmes atteintes de rhumatisme chronique, de polyarthrite déformante, vraisemblablement d'origine thyroïdienne. Chez ces deux malades, les bains locaux de lumière et de chaleur électriques aggravèrent nettement la maladie: les douleurs dans les doigts réapparurent, et devinrent tellement violentes, qu'il fallut interrompre le traitement.

Chez une malade présentant une névrite grave du médian et du cubital gauches avec R. D., l'auteur constata également une aggravation des phénomènes douloureux par le traitement photothérapique : il en conclut que, si l'emploi du bain de lumière a aggravé les symptômes de la polyarthrite déformante, cet effet défavorable doit être attribué à l'action de la chaleur lumineuse sur les nerfs, en raison de sa pénétration profonde dans les tissus.

RENON. — **L'héliothérapie de la tuberculose pulmonaire.** — *Journal des praticiens*, 31 décembre 1911.

Dans les bains de soleil, il faut distinguer entre ceux donnés à une température supérieure à celle des corps (bain chaud) et ceux inférieurs à cette température. Le premier est vaso-dilatateur, excitateur du système nerveux, abaisseur de la pression artérielle, accélérateur de la respiration et de la circulation. Le second est vaso-constricteur, élévateur de la pression, modérateur de la respiration et de la circulation. Ce bain serait dangereux pour les tuberculeux pulmonaires.

Pour donner un bain de soleil, on place les malades dans leur chambre le torse nu, à cheval sur une chaise : les rayons viennent frapper la cage thoracique (durée maximum : vingt minutes). Les rayons ne peuvent être appliqués en avant, car quelques malades éprouvent des angoisses, d'autres des palpitations pénibles.

Les formes justiciables de cette médication sont les post-pleurétiques, les fibreuses, les bronchitiques chroniques, la forme cavitaire stationnaire.

La cure solaire pousse à la sclérose les foyers de tuberculose, mais cette sclérose se généralise souvent dans tout l'organisme.

La pigmentation due à l'action solaire est d'autant plus marquée que les malades guérissent mieux et plus vite : les bruns guérissent plus vite que les blonds.

Cette médication n'est pas utilisable dans les villes où les rayons sont transmis par une atmosphère chargée de poussières et de vapeur d'eau. Le climat marin de la Riviera et celui de haute montagne sont spécialement indiqués.

Marat électrothérapeute (1).

Par M. **CABANÈS**.

A l'heure où se plaidait devant un tribunal de province la cause du paratonnerre, l'électricité en était à ses premiers balbutiements. Ses applications à la médecine étaient restreintes, on en était à la période d'essais, de tâtonnements. Mais ces essais se multipliaient de toutes parts, l'électrothérapie gagnait des prosélytes de plus en plus nombreux. Elle devint bientôt une mode un engouement.

Il n'est peut-être pas de médication qui ait excité plus d'enthousiasme à ses débuts, qui ait fait concevoir plus d'espérances. L'histoire de l'électricité curative est d'autant plus intéressante à connaître que, pendant longtemps, cet agent mystérieux n'a été considéré que comme une curiosité de la nature, et qu'il a fallu attendre pendant plusieurs centaines d'années, avant qu'on ait reconnu le parti qui pouvait être tiré de cette force dont la puissance commence à peine à se révéler.

Plusieurs siècles, en effet, séparent Thalès de Milet, qui a découvert la propriété qu'acquiert l'ambre frotté d'attirer les corps légers, d'Otto de Guericke, bourgmestre de Magdebourg, qui a construit la première machine électrique. Il faudra arriver jusqu'en 1730, pour enregistrer une expérience véritablement physiologique.

Grey et Wehler venaient de découvrir que certains corps livrent passage à l'électricité, tandis que d'autres s'opposent à sa transmission : ainsi furent séparés les corps en *bons* et en *mauvais* conducteurs.

Un peu plus tard, le 8 août 1730, la date est mémorable, Etienne Grey suspendait un jeune garçon, dans une direction horizontale, à des cordons de soie, tandis qu'il en appliquait les pieds à un tube de verre frotté : il vit la tête du jeune homme attirer des corps légers de huit à dix pouces : la preuve était faite que le corps isolé avait reçu le fluide électrique du tube et se trouvait réellement électrisé.

Quatre ans après, Du Fay, le prédécesseur de Buffon dans l'intendance du Jardin des Plantes, répétait l'expérience précédente, au moyen d'une plus forte machine. Du Fay, s'étant placé sur une plate-forme soutenue

(1) Cet article est tiré d'un livre que M. CABANÈS va publier sur *Marat inconnu* et dont il nous communique les bonnes feuilles. On retrouvera dans cette étude si documentée les éminentes qualités de l'auteur si averti de tant de livres célèbres sur des questions d'histoire médicale ou paramédicale.

par des cordons de soie, se faisait toucher, ainsi isolé, sur diverses parties du corps, avec un tube en verre, préalablement frotté avec de la laine. Lorsqu'il était suffisamment chargé d'électricité vitrée, son élève, le jeune abbé Nollet, tirait de vives étincelles, en approchant son doigt des jambes de son maître.

Dès cette époque, se laissait pressentir dans un avenir prochain l'application de l'électricité à l'art de guérir. Avec des conducteurs plus puissants, des machines mieux établies, on pouvait dès ce moment espérer que l'art de guérir tirerait bénéfice de l'expérience de Du Fay et Nollet.

Sur les indications du Dr Kruger (d'Helmstadt), qui avait appelé l'attention des médecins sur ce point, l'un d'eux, Kratzenstein, de Halle, avait, en 1744, la bonne fortune de guérir, à l'aide de l'électrisation par étincelles, une femme atteinte de paralysie du petit doigt.

En 1746, le condensateur, connu sous le nom de *bouteille de Leyde*, est découvert (1); le nouvel appareil est complété, pour l'usage médical, par l'anglais Thomas Lane qui, par l'adaptation de son électromètre, rend l'instrument plus pratique, en permettant de limiter l'intensité de la décharge.

En possession de la machine électrique et de la bouteille de Leyde, les physiciens pouvaient légitimement espérer faire de rapides progrès dans la science qui venait de naitre.

En 1746, Nollet, Morand et Lassone s'enhardissent à électriser des paralytiques. Presque au même moment, Jacob Hermann Klyn guérissait, à l'aide d'étincelles et de petites secousses électriques, une femme paralysée, depuis deux ans, des deux bras. Le résultat fut des plus encourageants.

L'expérience allait être reprise dans des circonstances meilleures encore. Au mois d'avril 1748, le comte d'Argenson, ministre de la guerre, donnait l'ordre au gouverneur des Invalides, M. de la Courneuve, de tenir à la disposition des trois expérimentateurs un local approprié, et de leur laisser choisir les soldats paralysés qu'il leur conviendrait de soumettre au traitement.

On choisit trois sujets, dont l'état fut constaté par écrit, en présence du premier médecin et du chirurgien-major de l'Hôtel royal des Invalides, qui devaient assister aux expériences.

Le premier, un soldat, âgé de 49 ans, était paralysé de toute la moitié du corps, du côté gauche, depuis trois ans, à la suite d'une blessure du côté droit de la tête.

(1) Par Musschenbroeck, Cuneus et Allaman.

Le second, âgé de 27 ans, était paralysé de tout le côté droit à la suite d'un coup de feu qui lui avait crevé l'œil gauche.

Le troisième, âgé de 48 ans, était paralysé de tout le côté gauche depuis dix-sept ans (1).

Les malades furent électrisés tous les jours, deux heures le matin et deux heures le soir : l'un des sujets, pendant huit jours seulement, parce qu'il fut reconnu que ses articulations étaient ankylosées et que, en raison de cette circonstance, les médecins jugèrent son affection incurable. Un autre fut soumis aux étincelles durant quarante jours ; le troisième pendant cinquante. L'amélioration ne s'étant pas manifestée au bout de ce temps, jugé suffisant, l'expérience fut abandonnée.

Cependant, paraissait à la même époque, le livre célèbre (2), où Jallabert (de Genève) exposait les résultats de sa pratique. Il y relatait son fameux cas de guérison du nommé Noguès, maître-armurier, devenu paralytique à la suite d'un coup porté à faux en forgeant une barre de fer. Ce coup l'avait jeté à la renverse, sans connaissance et sans mouvement pendant quelques instants.

L'affection datait de cinq ans lorsque Jallabert entreprit de le guérir ; il y parvint, après l'avoir électrisé depuis le 27 décembre 1747 jusqu'au 28 février suivant. Coïncidence singulière, le malade fut complètement délivré, du même coup, des engelures qui l'incommodaient chaque hiver, depuis plus de quinze ans Jallabert explique la chose en faisant observer que les engelures sont causées par l'engorgement sanguin des vaisseaux cutanés : l électrisation produisant l'amélioration du cours du sang devait amener l'heureux résultat.

La publication de l'ouvrage de Jallabert produisit une vive sensation dans le monde scientifique. L'Académie des Sciences recevait, presque au même moment, par l'intermédiaire de Mairan, une communication de Sauvages, de l'Académie de Montpellier, qui annonçait les bons effets de l'électrisation chez un paralytique, « dont le bras atrophié pendait sans mouvement et qui trainait une jambe sur laquelle il ne pouvait se soutenir ». Sous l'influence du traitement, le bras avait repris ses mouvements, la maigreur en était notablement diminuée et le sujet marchait sur sa jambe bien mieux qu'auparavant.

Ce fut un véritable exode de paralytiques et d'infirmes de toutes nations vers la Provence et, en particulier, vers Montpellier. Il y eut

(1) Cette paralysie avait commencé par une faiblesse que le malade ressentit dans les membres et qui s'accrut jusqu'à produire la perte complète du mouvement, sans qu'il y ait eu perte de connaissance au début.

(2) Le titre était le suivant : *Expériences sur l'électricité, avec quelques conjectures sur la nature de ses effets.*



nombre de mécontents, « parce que l'affluence de paralytiques, de pauvres, d'estropiés et de malades de toute espèce était si grande, que les uns n'ont pu être électrisés qu'un peu et les autres point du tout. Chaque jour, pendant deux ou trois mois environ, vingt sujets approchaient le soir après midi de la machine électrique ; les succès tenaient si fort du prodige que, tant à Montpellier qu'aux environs, la populace et surtout les femmelettes qualifiaient de magie les opérations de la vertu électrique... »

En 1749, Deshais (d'Orléans) soutenait, devant la Faculté de Montpellier, sa thèse : *Application de l'électricité pour la guérison de l'hémiplégie* (1), où sont consignées les observations de son maitre Sauvages et les résultats qu'il avait obtenus.

Peut-être sera-t-on curieux d'apprendre comment on opérait à cette époque, du moins comment furent conduites les expériences de contrôle instituées par l'Académie des Sciences. On faisait asseoir les malades sur une planche suspendue avec des cordons de soie, et l'on soutenait les pieds avec des gâteaux de résine, ou avec des espèces d'étriers attachés à la planche qui leur servait de siège ; on leur entourait le corps d'une chaine de fer, dont un bout répondait au globe de verre par le moyen duquel on développait l'électricité. On soutenait, dans une situation commode et non gênée, par le moyen d'une bride ou d'un ruban de soie, le membre sur lequel on voulait opérer et, comme il était nu, on avait soin d'y entretenir un degré de chaleur suffisant, non seulement par celle du lieu où l'on avait allumé un poèle, mais encore par de fréquentes frictions, que l'on faisait avec de la flanelle bien chaude.

Tandis que le malade recevait de l'électricité du globe de verre, on tirait continuellement des étincelles, en suivant la direction des muscles extenseurs et fléchisseurs des parties dont on voulait ranimer le mouvement ; on se servait, pour cela, d'une clef de porte dont on présentait l'anneau. Quand on avait tiré des étincelles pendant un certain temps, on soumettait le malade à l'expérience de Leyde, en lui faisant tenir d'une main le vase de verre qui contenait l'eau, et en conduisant la main paralytique, avec un cordon de soie, jusqu'à la tringle de fer, ou à la chaine d'où l'étincelle devait partir, ce que l'on répétait cinq ou six fois quand le malade voulait bien le souffrir, car, dans le cas où l'électricité était forte, le malade avait peine à soutenir deux ou trois de ces secousses (1).

(1) La thèse est en latin et le titre véritable est le suivant : *De hemiplegia per electricitatem curanda* (Montpellier, 1749).

(1) *Coup d'œil sur l'histoire de l'électrothérapie,* par Léon ARDOUIN, Thèse de

En même temps qu'en France, les recherches se poursuivaient dans d'autres pays. En 1747, avait paru à Lucques, sous ce titre : *Della elettricita medica littera*, etc., une lettre sur l'electricité médicale, traduite en 1710 de l'italien et adressée par M Pivatti, membre de l'Académie de Bologne, à M Zanotti, secrétaire de ladite Académie. Pivatti électrisait ses malades à l'aide d'un tube de verre dans lequel il enfermait certaines substances médicamenteuses.

Un autre italien, Bianchi, de Turin, consignait les faits les plus extraordinaires : le 15 mai 1748, un homme de 33 ans, paralysé du bras gauche depuis douze ans, dès la première électrisation levait son bras. et touchait son visage. Un professeur de philosophie se faisait électriser en tenant à la main un petit morceau de scammonée, et il ressentait presque immédiatement des coliques suivies de trois évacuations. Trois étudiants en médecine se faisaient électriser, l'un d'eux tenant à la main une fiole contenant deux gros de baume du Pérou : l'odeur du baume s'attachait à leurs mains, à leurs habits et persistait plusieurs jours durant.

D'autres travaux paraissaient ailleurs, qui présentent un caractère plus scientifique.

En 1751, était publiée, à Prague, une dissertation latine, sur l'utilité de l'électrisation pour la cure de certaines maladiés (2). Cette dissertation comprend quatre chapitres : le premier traite des effets de la force électrique dans les différents corps; le second expose les affections justiciables du nouvel agent; le troisième indique la manière d'appliquer le remède; le quatrième, enfin, rappelle divers exemples de guérison obtenus à Padoue, Venise, etc. L'auteur, M. Boahdsch, conclut que l'électricité doit faire dorénavant partie de la médecine et être mise en œuvre dans le traitement des maladies; qu'elle augmente à coup sûr la transpiration naturelle, comme l'avait nettement mis en évidence l'abbé Nollet; qu'elle est propre à la guérison de l'hémiplégie, par-dessus toutes les autres maladies et que parmi celles-ci, la fièvre intermittente était de celles qu'on pouvait guérir radicalement par l'électrisation.

On proposera, tour à tour, l'électricité contre la sciatique, contre la goutte, etc. En 1755, on verra de Haen, médecin célèbre de Suède, la recommander dans les tremblements du corps, les éblouissements, la danse de Saint-Guy; à l'en croire, elle rétablissait même le cours des règles !

Mais c'est dans la paralysie qu'elle reste la médication élective.

Paris, 1878 Outre cet excellent travail, nous avons consulté l'*Histoire de l'électricité*. de l'abbé MANGIN, les *Etudes sur l'electricité*, DE BECKENSTEINER, le *Traité d'électricité théorique et pratique*, de A. DE LARIVE, etc., etc.

(2) *De utilitate electrisationis in arte medica* (Prague, 1751).



Toutefois, en 1757, les Hollandais Bikker et van den Bos prouvent que, outre le cœur, outre les grosses artères, d'autres vaisseaux plus petits se contractent chez les animaux vivants, sous l'influence de l'étincelle électrique. Schœffer et Nebel relatent, de leur côté, plusieurs observations de guérison de tumeurs tenaces, de douleurs rhumatoïdes et goutteuses, voire de paralysie du nerf optique, grâce à l'électricité. Le Dr Watson prétend même avoir guéri un cas de tétanos (janvier 1763).

Nous arrivons à l'année 1772 : à cette date, l'abbé Sans publie son ouvrage sur la « guérison de la paralysie par l'électricité ». Dans ce livre, dédié à Mgr le maréchal duc de Noailles, l'auteur expose la méthode qui doit être suivie.

Dans l'épitre dédicatoire, il nous révèle que « le 9 septembre 1768 est le premier jour qu'on a vu appliquer l'électrisation pure et simple pour la guérison de la paralysie, dans la ville de Perpignan. Jusqu'à cette époque on n'avait essayé l'électricité sur les paralytiques qu'accompagnée de plusieurs commotions qu'on leur faisait subir ». A la fin de l'ouvrage se trouve la réimpression de la *Guérison par l'électricité*, par M. Marrigues, maître en chirurgie, laquelle parut en 1773. L'année précédente, un physicien de Genève dont a parlé Voltaire, et qui ne saurait être Jallabert mort depuis quatre ans, mais sans doute un de ses élèves, faisait, pour guérir la goutte sereine par l'électricité, des expériences semblables à celles d'aujourd'hui, mais toutefois moins heureuses (1). Bertholon emploiera, de son côté, contre l'amaurose, les commotions électriques, qu'on remplacera plus tard par le galvanisme (2).

En 1777, la Société royale de Médecine, désireuse de s'éclairer sur la question de l'électrothérapie, nomme une Commission, qui compte parmi ses membres les plus actifs, Mauduyt, Fourcroy et Hallé. On se réunissait chez Mauduyt, qui s'occupait, depuis longtemps déjà, d'électricité et, à chaque séance, on dressait un procès-verbal, signé par tous les présents. Franklin, de passage à Paris, ne manqua pas de suivre les expériences conduites avec beaucoup de soin par ceux qu'en avait chargés l'Académie.

Le nombre des malades ainsi traités fut de 80, dont 51 paralytiques, 5 atteints de stupeur et d'engourdissement, 8 de rhumatismes, 9 affligés de surdité, 4 d'amaurose et 3 d'aménorrhée. Mauduyt commençait généralement par le bain électrique et, au bout de quelques jours, recourait aux étincelles. Dans les paralysies partielles, il ajoutait des commotions graduées avec la bouteille de Leyde.

(1) Lettre de V... à Mme Du Deffand, 5 juin 1772.

(2) Cf. le *Globe*, 1826, 1re partie. p. 416, cité par E. FOURNIER, *Vieux-neuf*, III, 636, note 2.

Chaque séance durait environ une demi-heure; il y avait une séance, quelquefois deux, par jour.

Les résultats furent contradictoires (1) : tandis que les uns étaient guéris ou améliorés, les autres ne furent aucunement soulagés. Il n'en ressortait aucun enseignement précis, le problème restait à l'étude. Très sagement, Hallé faisait appel à tous les médecins, les invitant à publier leurs bévues comme leurs succès, afin de savoir le crédit qu'on devait accorder à la médication nouvelle. Pour lui, ses effets n'étaient qu'éphémères, et son emploi ne devait pas exclure les traitements internes, dont elle était, en des circonstances données, un auxiliaire précieux. Il recommandait d'administrer avec la plus grande prudence ce remède d'une énergie rare et qui pouvait devenir dangereux entre des mains inhabiles.

Dès 1777, du reste, Tibère Cavallo, dans son *Traité complet d'électricité*, traduit en français par l'abbé de Silvestre, exposait très minutieusement la technique des manœuvres électriques, conseillant de ne jamais arriver à un degré de force qui put les rendre désagréables ou fatigantes.

Deux ans plus tard, paraissait le mémoire (2) de l'abbé Bertholon, que couronnait l'Académie de Lyon le 7 décembre 1779. Le mémoire amplifié devenait l'ouvrage magistral intitulé : *De l'électricité du corps humain dans l'état de santé et de maladie* (1780).

Bertholon divise toutes les affections morbides en deux grandes classes : celles qui sont occasionnées par une surabondance d'électricité, et celles qui proviennent d'une diminution dans la quantité normale d'électricité naturelle ; en d'autres termes, les maladies tiennent à la présence de l'électricité positive ou à celle de l'électricité négative.

Bertholon traite les maladies de peau par l'électricité positive, parce qu'elle augmente la transpiration, dégage les pores et entraine au dehors les humeurs âcres. Il revendique, comme lui appartenant en propre, l'idée d'avoir employé le premier l'électricité négative, ce qu'il se propose de montrer « par des preuves publiques ».

Si le système de Bertholon eut des partisans décidés, il rencontra des détracteurs non moins passionnés. Marat ne fut pas le moins ardent parmi ces derniers.



L'Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen

(1) Voir le travail, déjà cité, d'Ardouin, p. 25 et suiv.

(2) Sous le titre de : *Quelles sont les maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique dans le corps humain et quels sont les moyens de remédier aux unes et aux autres ?*



avait mis au concours, en 1783, la question suivante : « Jusqu'à quel point et à quelles conditions peut-on compter, dans le traitement des maladies, sur l'électrité tant positive que négative ? » C'était, on peut le dire, un sujet de brûlante actualité (1).

Marat était tout qualifié pour prendre part au concours. Les études spéciales qu'il avait poursuivies dans le silence du cabinet et vraisemblablement aussi sur quelques-uns de ses clients, lui avaient permis de se faire une opinion sur les services que pouvait attendre la médecine de l'agent nouveau dont on prônait partout les merveilles.

Son mémoire portait, comme devise, les vers d'Horace, extraits de *l'Art poétique :*

Est modus in rebus, sunt certi denique fines
Quos ultra citraque nequit consistere rectum.

Il fut réimprimé en un volume in-8 de 111 pages, en 1784, chez Méquignon, rue des Cordeliers, près de Saint-Côme, sous le titre de ***Mémoire sur l'électricité médicale***, couronné par l'Académie royale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.

Tout en rendant hommage à l'auteur, « qui a désigné très précisément les maladies dans lesquelles on peut espérer des secours, et celles où on invoquerait vainement l'électricité et même avec danger », l'Académie, en donnant le prix à ce mémoire, formule le regret que « l'auteur n'ait pas mis plus d'aménité dans ses termes, en réfutant l'opinion d'un homme estimable, adopté par neuf Compagnies savantes qui, presque toutes, ont couronné ses efforts. »

Le personnage visé n'était autre que l'abbé Bertholon, dont Marat regardait la plupart des assertions comme hypothétiques et non fondées. Il le contredisait, toutefois, en termes des plus modérés, faisant preuve d'une courtoisie à laquelle il ne nous a pas habitués.

On croirait assister à une joute oratoire dans un salon de bonne compagnie, quand on relit la préface de Marat placée en tête de son mémoire. Ces quelques lignes en donneront le ton.

« Après la lecture de cet article, craignant qu'il ne fût échappé à ma

(1) En 1782, avait été soutenue, devant la Faculté de Lyon, une dissertation inaugurale, *sur l'application de l'électricité à l'art de guérir*, in-8 de 163 pages, par Jean-Baptiste Bonnefoy, de Lyon, pour son agrégation au Collège royal de chirurgie. On trouve dans cette thèse le résumé des travaux parus à cette époque sur la matière, entre autres, pour ne citer que ceux dont nous n'avons pas encore fait mention : le *Précis historique et expérimental des phénomènes électriques*, de Sigaud de la Fond (1781). Dès 1776, la même Académie de Lyon avait fondé un prix qui fut attribué, cette année-là, au travail de Thouri : *De l'influence de l'électricité sur le corps humain ;* ce travail fut imprimé dans le cahier de juin 1777 du *Journal de Physique* de l'abbé Rozier.

plume quelque expression que la bienséance réprouve, je relus mon mémoire avec soin et n'y trouvai pas un seul terme que doive s'interdire un auteur qui sait se respecter : d'où j'inférai que l'animadversion de l'Académie était simplement un témoignage d'estime qu'elle croyait devoir à un de ses membres dont elle couronnait l'antagoniste. »

Marat a le triomphe modeste ; il se défend de la sévérité de ses appréciations à l'égard de son adversaire :

« Malgré la considération, poursuit-il, que j'ai témoignée, en différents endroits de mon mémoire, pour le vertueux académicien, peut-être trouvera-t-on ma réfutation sévère. Je ne m'en défends pas. C'eût été manquer de zèle pour l'humanité que de réfuter mollement un système qui, à la faveur des éloges peu réfléchis qu'on lui a prodigués, pouvait devenir dangereux »

Il proclamait ainsi sans artifice de langage, qu'on avait jugé peut-être avec trop d'indulgence, un concurrent plus recommandab'e par ses relations que par ses titres.

Marat accuse à tort l'Académie de Rouen, qui avait prononcé, semble-t-il, en parfaite équité. L'ouverture du pli cacheté qui renfermait le manuscrit ne laissait voir que l'épigraphe mentionné plus haut, accompagnée de la lettre initiale M et portant la date de Paris, le ...... 1783. L'auteur avait conservé l'anonyme, afin de ne pas influencer les décisions du corps savant dont il sollicitait les suffrages.

Cet excès de précautions fit ajourner la remise de la médaille d'or décernée à Marat, qui persistait à vouloir garder l'anonyme. La Compagnie insistait, au contraire, pour qu'il se nommât, « le régime du corps et l'intérêt même de l'auteur » exigeant que son nom fut consigné dans les registres. D'ailleurs, le mystère ne pouvait manquer d'être bientôt percé, puisque Marat se proposait de publier son mémoire.

Pour assurer « le respect des formes » et se conformer à une tradition constante, les lauriers académiques ne pouvaient être accordés qu'à l'auteur lui même, ou à une personne munie de sa procuration. Marat comprit que le jeu avait assez duré et il consentit enfin à se laisser nommer. Le baron de Feldenfeld, qui s'était obligeamment entremis pour lui dans la circonstance, annonçait à M. d'Ambournay, secrétaire perpétuel de l'Académie de Rouen pour les sciences, que l'auteur du mémoire sur l'électricité médicale, couronné par l'Académie, n'était autre que le « célèbre M. Marat, si avantageusement connu de l'Europe savante par ses belles découvertes en physique. »

A cette lettre était joint un exemplaire des œuvres du nouveau lauréat, dont celui-ci faisait hommage à l'Académie qui venait de le couronner.

En réponse, Marat recevait une copie de son mémoire, avec un mandat sur le caissier de la Monnaie, pour que celui-ci lui délivrât sans frais la médaille frappée à son intention. Cette dérogation aux statuts fut consacrée dans les registres de l'Académie, qui témoignait, de la sorte, du plaisir qu'elle avait éprouvé à la remise du « beau présent » dont Marat avait enrichi sa bibliothèque (1).

* * *

Quelle est la valeur de Marat comme électrothérapeute ? C'est ce que la lecture de son mémoire va nous permettre d'apprécier.

Le travail de Marat peut se résumer ainsi : il indique les maladies auxquelles l'électricité peut convenir ; il fixe le mode d'administration de celle-ci ; il détermine son efficacité.

Il y a, d'abord, nécessité d'examiner quelle quantité relative de fluide le corps contient à différents moments et en divers temps ; de rechercher si l'augmentation ou la diminution de ce fluide est susceptible de causer quelque altération dans l'économie des fonctions animales. En dernier lieu, l'auteur passe en revue les modes d'électrisation employés et fixe les méthodes qui ont ses préférences.

Voyons comment il remplit les promesses de son début, et commençons, avant d'aller plus loin, par noter cette déclaration, qui atteste un véritable esprit scientifique :

« On ne trouvera, dans cet ouvrage, aucune hypothèse, aucune expérience incertaine, aucun principe douteux, aucune conséquence hasardée : c'est des faits seuls, mais des faits simples et constants, que tous mes raisonnements sont déduits. »

Puis, entrant au cœur du sujet, il rend hommage à Franklin, Alibard, Romas, dont les expériences sur l'électricité atmosphérique sont concluantes ; mais il nie toute influence de cette électricité sur l'économie. On est revenu depuis sur cette question : Pallas a voulu faire jouer à l'électricité atmosphérique un rôle important dans l'état de santé et de maladie,

(1) Détail curieux et assurément peu connu (Cf. *Magasin Pittoresque*, 1871, 54), un des hommes dont l'influence ne fut sans doute pas inutile à Marat, peut-être celui-là même qui lui conseilla de concourir pour le prix décerné par l'Académie de Rouen, était un ecclésiastique, le moine dom Gourdin. Homme fort instruit, grand amateur de livres, le savant bénédictin avait été, dans sa jeunesse, l'ami de Marat. Lorsqu'après la Révolution, on organisa la bibliothèque de Rouen, il en fut le premier conservateur et revint, comme bibliothécaire, dans l'abbaye de Saint-Ouen dont il avait été moine. Il y retrouva ses livres, son jardin et ses fleurs ; qui sait s'il ne dut pas à l'amitié de Marat d'avoir conservé sa vie pendant la tourmente révolutionnaire, en même temps que ses précieuses collections ?

mais il n'a pas été suivi; en ces derniers temps, néanmoins, une réaction paraît s'opérer en faveur d'une théorie qu'on a trop vite condamnée.

C'est surtout l'abbé Bertholon que Marat visait : dès l'entrée en matière, il s'attaque résolument à celui dont il entend combattre les doctrines.

De la polémique dans un mémoire académique, rien ne parait moins

Methode curative de l'hysterie

J'ai trouvé que les filles et les jeunes veuves attaquées d'hysterie guerissent par l'écoulement de l'humeur [illegible], et [illegible] propre à la reproduction. [illegible]

Un curieux traitement de l'hystérie (Autographe inédit de Marat).

aisé à justifier; aussi Marat, prévoyant l'objection, s'empresse t-il de la réfuter. L'abbé a fait un résumé de tous les travaux parus sur l'électrothérapie, son ouvrage a été l'objet des récompenses les plus flatteuses, il a été loué dans toutes les gazettes de France et d'Europe; ce n'est pas sortir du sujet que de le citer, et surtout que de discuter ses théories.

A dire vrai, Marat ne ménage pas son adversaire ; mais on ne peut lui reprocher d'user d'armes déloyales ; il raille, avec mesure, les observations superficielles, le style alambiqué, les déductions hasardées d'un travail où la logique a souvent de la peine à retrouver ses droits. Il oppose des expériences précises aux digressions fantaisistes d'un compilateur dont l'érudition ne saurait tenir lieu de science. Il rappelle qu'il a vécu plusieurs années « quinze heures sur vingt-quatre » dans une atmosphère saturée d'électricité et, bien qu'il soit d'un tempérament fort irritable et, de plus, affecté d'une maladie spasmodique, il n'a ressenti aucun effet marqué de ce genre de vie. « Lorsque, dit-il, les accès du spasme dont je souffrais furent périodiques, je ne me suis pas aperçu que mon *mal-être* augmentât en prolongeant le travail, ou qu'il diminuât en prenant l'air. » Il ajoute à cette auto-observation trois cas qui s'en rapprochent ; ils ont trait à des malades atteints, l'un d'hypocondrie ; un second, d'asthme humide ; le troisième, d'asthme sec. Tous avaient de l'embarras de la respiration, de l'éréthisme nerveux, une grande sensibilité aux variations de temps.

Pendant trois heures, chaque jour, il les enfermait dans un cabinet saturé d'électricité, à l'aide d'un ingénieux système d'appareils qu'il décrit avec minutie et, pour distraire ses malades, il avait, ne souriez pas, imaginé de les mettre en rapport avec *un homme d'esprit*, qui s'était chargé de les amuser par des historiettes et des expériences récréatives ». Avec une bonne foi qui l'honore, Marat convient que les résultats furent nuls.

En mai 1782, on lui adressait de la campagne un jeune homme présentant des symptômes de gravelle avec dysurie. Même insuccès. Il en déduit que l'électricité atmosphérique n'a décidément aucune influence sur l'économie. C'était vite conclure.

L'électrisation artificielle serait donc, à l'entendre, la seule méthode à mettre en usage. Elle s'appliquait, au temps où vivait Marat, sous différentes formes.

Par commotions, à l'aide de la bouteille de Leyde : Jallabert y avait eu surtout recours ; un célèbre médecin de Vienne, de Haen, l'avait beaucoup vantée et c'est à son instigation qu'on avait inauguré ce nouveau traitement des affections nerveuses et cérébrales.

De Sauvages lui avait substitué une méthode plus douce, sinon plus active : l'électrisation par étincelles. On se servait d'un excitateur, qu'on approchait ou qu'on éloignait alternativement de la partie du corps à électriser, entourée au préalable d'un morceau de flanelle ou d'un vêtement. C'est le procédé encore employé contre les rhumatismes musculaires et autres affections *a frigore* ; en ramenant la chaleur et la

Citoyen,

N'etant pas payé, ni comme professeur de l'Ecole centrale, ni comme rentier, et de plus ayant été remboursé en papier de ce que j'avois placé en argent, je ne vous cacherai pas que j'ai besoin des honoraires qui me sont dus pour le premier volume du Dictionnaire de physique qui est imprimé. j'ai cette confiance que vous aurés égard à la detresse ou sont la plûpart des gens de lettres, car je connois combien vous estes juste et raisonnable.

je suis avec estime et attachement

votre devoué
concitoyen Bertholon,
profr. de phys. à
l'Ecole Centrale

Autographe de l'Abbé Bertholon, un des adversaires scientifiques de Marat.

transpiration chez le patient, elle lui procure le plus souvent du soulagement.

Venait ensuite une troisième méthode, la plus généralisée à cette époque : le bain électrique. Le malade était placé sur un tabouret ou

tout autre isoloir, qui communiquait avec le conducteur d'une machine productrice d'électricité, par l'intermédiaire d'une tige de métal poli. Cette tige, terminée par deux boules, était en contact, d'une part avec la machine, de l'autre avec le conducteur. On tournait le plateau, et le sujet se trouvait entouré d'une véritable atmosphère de fluide électrique.

On vante actuellement ce bain contre l'obésité, le diabète. Aujourd'hui nous avons, en plus, la douche électrique : le patient neurasthénique, névralgique, migraineux ou ataxique, placé sur le tabouret isolant, reçoit sur la tête ou sur la région affaiblie, à travers un peigne métallique, le fluide de l'un des conducteurs. Le *vent électrique*, ainsi dirigé sur une partie malade, fortifie et calme (1).

Marat n'avait retiré que de médiocres avantages du bain électrique. L'électrisation par frictions lui semble plus appropriée aux maladies causées par une simple stase, telles que l'engorgement des mamelles d'une nouvelle accouchée qui ne veut pas nourrir, la tuméfaction des parties qui ont été comprimées ou gênées, le gonflement des glandes causé par le froid, les tumeurs œdémateuses, etc.

L'électrisation par étincelles trouvera des applications utiles dans les obstructions du foie, de la rate, des glandes et des vaisseaux cutanés, les dartres sèches, etc.

L'électrisation par commotions, la plus énergique de toutes, sera réservée pour les affections qui ont leur siège dans les parties musculaires et nerveuses, telles que : les paralysies, les sciatiques, le rhumatisme goutteux, etc. De son ressort sont, pareillement, les maladies ou les fonctions vitales et l'énergie des sens se trouvent suspendues, telles que l'asphyxie, la léthargie, etc.

Incidemment, Marat décrit les essais qu'il a tentés sur des animaux ; il s'excuse des tortures qu'il a dû leur faire subir.

« Peut-être, écrit-il, trouvera-t-on que c'est payer bien cher des connaissances physiologiques, de les acquérir aux dépens de la pitié ; mais, sans le plus vif désir d'être utile aux hommes, pourrait-on se résoudre à tourmenter les bêtes? Lecteurs sensibles, tirez le rideau sur les cruautés exercées dans les détails qui vont suivre et n'y voyez que mon zèle pour l'humanité. »

Nos antivivisectionnistes ne s'attendaient probablement pas à trouver en Marat un champion de leur cause.

En maints autres endroits de son mémoire, Marat témoigne de vues originales. Dans les recherches sur le différent degré de conductibilité des liquides animaux, il note que c'est l'urine qui a le plus d'aptitude à

(1) Dr Foveau de Courmelles, *l'Électricité curative*, p. 81.



propager le fluide électrique ; puis viennent, par ordre d'intensité, la bile, le sang, la lymphe, la synovie.

Parmi les corps solides, il observe que les os sont un bon véhicule, puis les muscles, tandis que les nerfs, les tendons et les cartilages seraient de faibles conducteurs.

Les tuniques vasculaires sont moins conductrices que le sang ; les vaisseaux sont très peu conducteurs. Le cerveau, le cervelet, la moelle allongée le sont plus que les méninges. Mais les expériences qui auraient dû être produites à l'appui de ces affirmations ne sont pas décrites : cette lacune méritait d'être signalée.

Le sang artériel, dit encore Marat, est plus propre à transmettre le fluide que le sang veineux, et celui des gros vaisseaux plutôt que celui des petits : d'où il appert que le cours du sang doit éprouver des modifications notables sous l'action de l'électricité.

Peut-être serait-il permis de voir là, en germe pour le moins, l'idée de l'application de cet agent à la guérison des anévrysmes ? Sans doute, il ne s'agit encore que d'électricité statique et non d'électrolyse ; mais ne sait-on pas que celle-là, pour avoir été longtemps méconnue quant à ses propriétés électrolytiques, n'en est nullement dépourvue ?

Un professeur de Moscou, le Dr Schatzky, a publié maintes électrolyses organiques, ou *in vitro*, par l'électricité statique et il en a fait, au *Congrès d'Électrologie et de Radiologie médicales*, en 1900, une très consciencieuse étude. On ne peut nier, au surplus, que le cours du sang soit réellement modifié par l'électricité statique et les courants de haute fréquence, à telle enseigne que le bain augmente le *nombre de pulsations et la température* (1).

Marat avait bien vu que la durée de l'électrisation doit être rigoureusement déterminée ; qu'il convient de doser l'électricité, comme tout médicament d'une activité reconnue : faire, par exemple une séance de vingt minutes au plus, qu'on répète quatre ou cinq fois par jour, s'il est nécessaire.

De son temps, on en faisait une panacée qu'on appliquait empiriquement ; avons-nous beaucoup changé depuis ? Le regretté Dr Vigouroux, que nous avions consulté un jour à ce sujet, nous répondait qu'en effet, dans un traité d'électrothérapie classique, il y a une trentaine d'années à peine, on déniait à celle ci le caractère scientifique. Mais il faut reconnaître que, depuis quelques années, l'électrothérapie a revêtu nettement ce caractère.

Ne s'adresse-t-elle pas aux tissus de l'organisme, comme les autres

(1) Cf. la *Chronique médicale*, 1902, p. 465.



moyens curatifs? Exerce-t-elle sur les éléments anatomiques des actions d'un autre ordre que les actions chimiques, mécaniques, thermiques qui sont à la base de toute thérapeutique? Il n'y a donc pas de raison pour faire une place à part, dans la science et dans la pratique médicales, à l'électrothérapie. Et, comme le dit très sensément Vigouroux (1), si les électrothérapeutes de l'avant-dernier siècle avaient eu à leur disposition nos ressources électriques actuelles, ils n'auraient pas beaucoup mieux réussi qu'ils n'ont fait, par l'excellente raison qu'ils n'auraient eu aucun motif théorique de s'en servir. Supposez, au contraire, que nous en soyons présentement réduits au matériel électro-médical d'avant 1800, notre pratique n'en serait pas moins très différente de celle de nos devanciers, et plus efficace, tout simplement parce que, depuis eux, sont venus les Georges Bell, les Magendie, les Claude Bernard, les Duchenne (de Boulogne).

En un mot l'évolution de l'électrothérapie est liée à celle de la physiologie et de la clinique, et non à celle de l'électricité. L'électrothérapie relève non pas de la physique, mais de la médecine.

C'est ce que Marat n'a fait évidemment qu'entrevoir ; mais on doit lui reconnaître le mérite incontestable d'avoir été un des pionniers de la science électrothérapique, d'avoir eu nombre d'idées originales dont le temps n'a pas affaibli la portée, d'avoir été, pour tout dire, l'initiateur fécond d'une méthode thérapeutique dont on commence à peine à éprouver les bienfaits.

(1) *Id.*, 15 juillet 1899.

Note de la théorie du grand solénoïde.

Par M. **E. DOUMER.**

A voir les cages qui sont livrées aux médecins électriciens, à lire les divers travaux qui ont été écrits sur son emploi, on se rend compte que la théorie de cet intéressant appareil est encore confuse à la fois dans l'esprit des constructeurs et encore plus dans l'esprit des médecins. Il est cependant nécessaire de la bien connaitre si l'on veut livrer aux praticiens de bons appareils aptes à rendre les services qu'ils doivent rendre en thérapeutique et si l'on veut s'en servir avec logique et science.

La *cage* ou *grand solénoïde* de *d'Arsonval* est le siège de deux phénomènes physiques tout à fait différents et indépendants l'un de l'autre : elle produit d'abord un champ électro-magnétique oscillant dont les lignes de force magnétiques, toujours perpendiculaires à la section du solénoïde, passent *toutes* dans ce solénoïde et y produisent un champ magnétique sensiblement homogène, c'est-à-dire de même intensité élémentaire dans tous les points d'une même section droite, mais sensiblement moins intense vers les deux extrémités. C'est ce champ magnétique oscillant qui traverse l'organisme tout entier et y produit secondairement des courants oscillants de même fréquence que lui.

Ce sont ces courants secondairement produits dans l'organisme qui exercent l'action hypotensive si remarquable que M. *Moutier* a découverte.

J'ai montré dans diverses communications que l'on pourra lire dans les *Annales d'Electrobiologie* de 1908, 1909 et 1910, que cette action hypotensive était très réelle et qu'on la constatait non seulement par l'abaissement de la tension artérielle mesurée à la radiale, mais encore par la disparition parfois très rapide de phénomènes pathologiques qui en dépendent (arythmie cardiaque, congestions passives de divers organes, flux hémorrhoïdaires déplétifs). Mais pour qu'elle se produise, il faut d'abord que le champ ait un *pouvoir électromoteur* suffisant, au moins de 0,25 U. M. P. ; il faut ensuite que l'action du champ magnétique ne soit pas contrebalancée par l'action électrostatique dont il me reste maintenant à parler.

Car, en outre du champ électromagnétique, la cage donne naissance à des *phénomènes électrostatiques*. Ces phénomènes sont manifestes ; pour les constater il suffit d'approcher de l'une des spires un corps conducteur relié au sol. Dès que la distance devient convenable il jaillit une étincelle

d'autant plus forte et longue que la spire considérée est plus près des extrémités. Ces phénomènes électrostatiques ont une action tout à fait différente de celle du champ magnétique; elle est de même nature que celle que l'on obtient soit avec l'effluvation statique, soit, mieux encore, avec l'effluve de courant de haute fréquence et de haute tension, c'est-à-dire celui que l'on obtient avec le résonateur. Or, pour ce dernier, *M. Moutier*, a montré qu'elle est nettement ***hypertensive***, c'est-à-dire antagoniste de celle du champ magnétique.

En résumé, la cage produit deux sortes de phénomènes très différents au point de vue physique et très différents aussi au point de vue biologique. Cette double propriété explique, en partie du moins, les résultats contradictoires auxquels sont arrivés les observateurs qui ont étudié l'action hypotensive de la cage. Il est probable, il est certain, qu'ils se plaçaient dans des conditions physiques différentes; il n'est donc pas surprenant qu'ils aient obtenu des résultats thérapeutiques différents.

Ils ont tous eu le tort de trop généraliser ces résultats et au lieu de dire « *la cage abaisse (ou n'abaisse pas) la tension artérielle* », ils auraient du dire les uns : *ma* cage abaisse la tension; les autres : *ma* cage n'abaisse pas la tension. D'autres auraient pu dire aussi : *ma* cage élève la tension. Ils auraient évité toute confusion si au lieu de parler de la *cage* ils avaient parlé du champ magnétique oscillant.

Avec la cage on peut en effet abaisser la tension, ou l'élever, ou même ne produire aucune action sur elle; tout dépend de la valeur relative du champ magnétique et des phénomènes électrostatiques qu'elle produit. Une cage où le champ magnétique sera puissant et les phénomènes magnétiques faibles *abaissera* à coup sûr la tension (du moins lorsque l'hypertension est due au spasme vasculaire); une cage où les phénomènes électrostatiques sont très intenses et le champ magnétique faible élèvera à coup sur cette tension. Enfin une cage où ces deux effets se contrebalancent n'aura aucune action sur la tension vasculaire.

Si donc on désire obtenir avec la cage des effets hypotenseurs, il est nécessaire d'augmenter la puissance du champ magnétique et de réduire au minimum les effets électrostatiques. Loin de chercher dans la longueur des étincelles que l'on peut tirer des spires terminales une preuve que la *cage marche bien*, il faut, au contraire, y voir un signe qu'elle ne donnera que de mauvais effets hypotenseurs.

Pour avoir une bonne cage hypotensive il faut donc réduire au minimum les effets électrostatiques. On y arrivera en réduisant au strict minimum le nombre des spires et en donnant à ces spires un diamètre assez grand. Vous pourrez voir à l'exposition une cage que *M. Gaiffe* a faite suivant mes indications et qui remplit très exactement ces diverses conditions.

Sphygmomanomètre à mercure.

Par M. **E. DOUMER**.

La mesure de la tension artérielle a pris ces dernières années une importance telle que nous avons vu surgir coup sur coup toute une série d'appareils destinés dans l'esprit des inventeurs à remplacer les vieux instruments dont on suspectait à bon droit l'exactitude et la précision.

Malheureusement presque tous ces nouveaux appareils, basés sur l'emploi de brassards, présentent le grave défaut de comprimer tous les tissus compris dans le segment du membre sur lequel ils sont appliqués, et par conséquent les veines, et de gêner la circulation de retour. On peut légitimement se demander si la pression qu'ils accusent est vraiment la pression réelle et si pour éviter les causes d'inexactitude reprochées aux anciens appareils les nouveaux instruments ne présentent pas des inconvénients et des causes d'erreur plus grandes encore.

Depuis longtemps, j'ai renoncé à leur emploi et je me sers d'un appareil extrêmement simple dont les indications sont très suffisamment précises pour les besoins de la clinique.

Cet appareil est dérivé du sphygmomanomètre *Potain*; ce n'est même pas autre chose que ce sphygmomanomètre dont le manomètre anéroïde est remplacé par un manomètre à mercure et dont la pelote de pression ainsi que tout l'espace vide compris au-dessus du mercure est rempli d'eau.

La tige du manomètre qui a une longueur de 40 cm. environ est graduée en millimètres; le zéro de cette graduation coïncide avec le niveau de mercure.

Enfin, le vase manométrique est assez large pour que la surface intérieure du mercure puisse être considérée comme conservant sensiblement le même niveau, quelle que soit la hauteur à laquelle le mercure s'élève dans le tube.

On peut reprocher à cet appareil de n'être guère transportable; c'est en effet un appareil de cabinet, mais la plupart des malades chez lesquels la mesure de la tension artérielle est indispensable ne sont pas immobilisés dans leur lit ou retenus dans leur chambre et peuvent sans inconvénient se rendre au cabinet du médecin.

On se sert de ce sphygmomanomètre à mercure comme du sphygmo-

manomètre *Potain*, avec cette différence que l'on n'a à lui donner avant tout emploi aucune tension initiale. Le doigt explorateur étant placé sur l'artère dont on veut mesurer la tension, on place la pelote en amont de ce doigt et aussi près de lui que possible et on comprime l'artère par l'intermédiaire de cette ampoule jusqu'à ce que le pouls soit éteint. On relève alors la position du ménisque du mercure dans le tube gradué. Cette position donne en millimètres de mercure ce que l'on est convenu d'appeler en clinique la *tension artérielle*.

Evidemment, la *tension* artérielle des cliniciens est une grandeur différente de la *pression artérielle* des physiologistes et c'est une faute de les confondre l'une avec l'autre. La pression artérielle des physiologistes est la poussée que le sang exerce de dedans en dehors, par unité de surface, sur la paroi artérielle ; sa valeur est variable ; elle oscille entre un maximum et un minimum suivant une loi dont les tracés sphygmographiques nous donnent une représentation graphique assez exacte.

Malheureusement, nous ne pouvons pas la mesurer.

Ce que nous mesurons en clinique et ce que nous appelons *tension artérielle* est quelque chose de tout différent. C'est la *pression qu'il faut exercer sur l'artère explorée par l'intermédiaire de la peau et des tissus qui l'entourent pour y arrêter le cours du sang ;* cette pression c'est l'effort qu'il faut faire pour écraser ces tissus jusqu'à ce que le phénomène du pouls soit supprimé ; elle correspond à la résistance que ces tissus opposent à cet écrasement. Il est clair qu'elle dépend de la pression que le sang exerce dans l'intérieur des artères, mais elle dépend encore :

1° De la résistance des parois artérielles elles-mêmes.

2° De la résistance des tissus (tendineux, graisseux, conjonctifs, qui entourent l'artère.

3° De l'épaisseur des tissus mous qui se trouvent entre l'artère et le plan résistant sous-jacent.

4° De l'épaisseur et de la tension de la peau.

5° Des conditions anatomiques autres qui peuvent protéger l'artère contre l'effort d'écrasement.

Or, de cet effort total d'écrasement que nous exerçons sur les téguments et que nous mesurons à l'aide de nos manomètres, une partie seulement correspond à la pression sanguine.

Si nous connaissions le rapport qui existe entre cette dernière partie et l'effort total que nous mesurons, il nous serait facile de calculer la pression sanguine ; mais ce rapport non seulement nous est inconnu, il est en outre des plus variables. Il varie d'un individu à un autre et, chez le même sujet, varie encore pour la même artère, suivant le point de

l'artère qui est exploré, car les conditions anatomiques varient d'un sujet à un autre, et pour un même sujet d'un point à un autre de la même artère.

La tension artérielle des cliniciens ne peut donc en aucune façon être considérée comme synonyme de pression sanguine et la mesurant; on ne peut même pas dire qu'elle lui soit proportionnelle.

Cependant cette grandeur est intéressante et fournit au clinicien des renseignements importants, car si l'on compare les valeurs que l'on obtient, pour une même artère examinée dans la même région, les chiffres trouvés sont sensiblement comparables. Ce n'est seulement que chez les sujets anatomiques très anormaux qu'ils s'écartent beaucoup les uns des autres.

Dans tous les cas, chez un même individu, ses variations seront un guide très utile pour établir un diagnostic et suivre les effets d'une thérapeutique instituée.

Note sur la théorie du lit condensateur.

Par M. **E. DOUMER.**

La théorie du lit condensateur est simple.

Si sur le trajet d'un courant alternatif on place un condensateur de capacité C, le courant n'est nullement arrêté, comme il le serait si le courant était continu ; chaque armature participe aux variations de potentiel des fils d'amenée et l'intensité du courant qui traverse ces derniers, si nous supposons le circuit sans self, est donnée par l'expression :

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}}$$

ou I = intensité efficace ;
E = différence de potentiel ;
R = résistance ohmique du circuit ;
ω = fréquence du courant ;
C = capacité du condensateur.

Dans le lit condensateur, la partie du corps du sujet en expérience qui est la plus voisine du diélectrique (dans le cas actuel, du matelas en caoutchouc), constitue l'une des armatures du condensateur ; le reste de son corps fait partie du circuit.

Le corps du sujet participera donc à toutes les variations du potentiel du courant oscillant qui le traverse. Il y aurait donc lieu, dans les applications thérapeutiques, de toujours mesurer, non seulement l'intensité du courant qui traverse l'organisme, comme on le fait d'habitude, mais aussi les différences de potentiel auxquelles cet organisme est soumis. Car, les effets thérapeutiques dépendent de l'une et des autres. Les grandes intensités de courant, que l'on emploie en général dans cette méthode, ont incontestablement, en dehors des phénomènes thermiques bien connus qu'elles produisent et qui suivent la loi de Joule, une action vaso-dilatatrice. Mais les variations de potentiel dont la surface du corps est le siège, agissent comme les charges électrostatiques stables ou oscillantes en produisant au contraire de la vaso-constriction.

Nous retrouvons donc ici les deux effets antagonistes que je signalais dans ma précédente note sur la théorie de la cage. Mais ici il nous est moins facile de les dissocier car, pour faire varier l'intensité du courant, la capacité et la résistance restant les mêmes et ne pouvant d'ailleurs varier que dans les limites fort étroites, nous sommes obligés de faire varier la force électromotrice E, c'est-à-dire que pour augmenter les phénomènes de *quantité* nous sommes obligés d'augmenter, *dans le même rapport*, les phénomènes de *tension*. C'est-à-dire encore que pour augmenter l'action vaso-dilatatrice nous sommes obligés d'augmenter l'action vaso-constrictrice. Aussi, le lit condensateur est-il toujours très inférieur à la cage, au point de vue de l'action hypotensive. Par contre, il lui est très supérieur au point de vue de l'augmentation des échanges nutritifs.

J'ajoute enfin, en terminant, que cet appareil me semble être destiné à disparaitre, car ses applications seront avantageusement remplacées par des applications directes de courants dérivés des deux extrémités du petit solénoïde, qui donnent d'une façon plus simple et sans introduction d'une *capacitance* qui ne peut qu'affaiblir l'intensité du courant, exactement les mêmes phénomènes.

Sur l'interprétation des images pulmonaires fournies par la radiographie instantanée (1).

Par M. CLUZET.

Les images radiographiques de poumon sain se composent des ombres de formes variées qui sont dans le voisinage du hile et d'ombres arborescentes qui s'étendent jusqu'au voisinage des côtes et du diaphragme. Un certain nombre de radiologistes admettent que toutes ces ombres sont dues exclusivement aux vaisseaux pulmonaires. Pour vérifier cette interprétation, certains auteurs (Max Cohn, Krauss, Frænkel et Lorrey, etc.), ont effectué des recherches sur le poumon de cadavre, mais, comme l'a déjà fait observer Max Wolff (*Société de médecine de Berlin*, décembre 1910), ces recherches n'ont qu'une valeur très relative, puisque l'opacité des tissus est complètement modifiée après la mort.

On a aussi attribué les ombres pulmonaires à l'arbre bronchique (de la Camp, Max Wolff) aux vaisseaux et aux ganglions (Grœdel), aux travées fibreuses, aux cartilages bronchiques et au sang (Wolff-Eisen). En outre, Hansemann croit que chez l'adulte les lymphatiques, situés entre les vaisseaux et les bronches et contenant des particules pigmentaires très opaques aux rayons X, doivent donner des ombres sur l'épreuve positive (*loc. cit.*).

Comme on voit, la question est loin d'être résolue.

Dans une récente communication, M. Barjon (*Lyon médical*, 16 avril 1911) soutient que les vaisseaux jouent le principal et peut-être le seul rôle dans le dessin de l'image du poumon, tandis que les bronches sont transparentes. Je crois, comme notre distingué collègue, que les vaisseaux jouent le principal rôle, mais je crois que les parois des bronches ne sont pas toujours transparentes et participent, au contraire, à la formation de l'image pulmonaire.

Tout d'abord on devrait préciser et distinguer plusieurs cas, car toutes les radiographies ne peuvent pas recevoir exactement la même interprétation ; les images, en effet, sont bien différentes les unes des autres par suite des variations du temps de pose et du degré de pénétration des rayons X employés.

(1) Communication à la *Société médicale des Hôpitaux de Lyon*, 7 avril 1911.

Ainsi, certaines images radiographiques du poumon se composent d'ombres localisées au voisinage du hile et laissant entr'elles des espaces clairs à bords parallèles; on admet généralement que, dans ce cas, les ombres sont dues aux gros vaisseaux pulmonaires. et les espaces clairs, aux bronches (1). La radiographie présentée par M. Barjon dans l'avant-dernière séance de la Société et montrant un corps étranger dans une bronche, c'est-à-dire dans un espace clair, est très démonstrative à cet égard. En employant le procédé Eclair (2), au contraire, qui donne, avec un tube mou (rayons 4 à 5 Benoist), une arborisation abondante se prolongeant au loin en fines ramifications, je n'ai jamais obtenu, même dans le voisinage du hile, des espaces clairs à bords parallèles pouvant être attribués aux bronches complètement traversées par les rayons X.

En outre, certains tissus qui sont complètement traversés, en général, sur les radiographies ordinaires, ne le sont qu'incomplètement sur les radiographies instantanées : les muscles intercostaux, les tendons et les muscles des membres, les cartilages articulaires, la totalité des côtes osseuses donnent des ombres.

Il paraît donc possible, *a priori*, que les bronches, avec leur gaîne cartilagineuse ne soient pas toujours complètement transparentes ; les parois bronchiques peuvent être transparentes avec des poses relativement longues, et ces parois peuvent au contraire donner une ombre avec des poses plus courtes, sur les radiographies instantanées en particulier.

Et en effet, il semble qu'en certaines régions des radiographies instantanées l'opacité des bronches ne puisse être mise en doute. On constate, sur toutes les épreuves fournies par les sujets normaux, des ombres qui paraissent devoir être attribuées aux parois bronchiques ; ce sont des couronnes obscures, à contours circulaires ou elliptiques, que l'on retrouve toujours aux mêmes endroits, isolées ou groupées par deux ou trois. On voit souvent, d'ailleurs, en un point de la couronne une petite tache plus noire qui paraît être due à des vaisseaux pulmonaires. Ces ombres, qui ont l'aspect de la section transversale d'une bronche et des vaisseaux contigus, apparaissent sous cette forme parce que la bronche et les vaisseaux voisins ont exactement sur une certaine longueur la direction des rayons X qui les rencontrent; en d'autres termes la bronche et les vaisseaux ont, pendant une partie de leur trajet, une direction dont le prolongement irait passer par l'anticathode. Les rayons

(1) Il s'agit seulement dans cette note des images positives : si l'on considérait les négatifs, les espaces clairs seraient remplacés par des parties sombres et inversement.

(2) La radiographie instantanée du thorax, *Lyon Médical*, 25 mars 1911.



X rencontrent alors une épaisseur relativement considérable de paroi bronchique et de sang, il en résulte la formation de la couronne sombre et de la petite tache noire.

D'ailleurs, cette image des bronches n'apparaît pas seulement sur les radiographies instantanées; souvent, on constate sur les épreuves radiographiques ordinaires la présence de quelques couronnes sombres à contours externe et interne bien délimités, et Riedel notamment (*Société Röntgen allemande*, avril 1910) a déjà signalé la difficulté que l'on éprouve pour distinguer quelquefois l'image d'une paroi bronchique et l'image d'une gaine conjonctive de petite caverne.

Ainsi, lorsque nous pouvons séparer sur l'épreuve radiographique les trajets, en général confondus et superposés, des vaisseaux et de la bronche correspondante, il semble bien que nous apercevons l'ombre de la bronche à côté de l'ombre des vaisseaux.

Les images foncées obtenues en radiographie instantanée paraissent donc dues, non seulement aux vaisseaux pulmonaires, mais encore aux bronches, au moins dans certaines régions.

Il est d'ailleurs possible que dans les autres régions, l'opacité des parois bronchiques s'ajoute à l'opacité des vaisseaux; il est possible encore que, dans la formation des ombres arborescentes, les ganglions, le tissu conjonctif, les lymphatiques avec leurs particules pigmentaires, les travées fibreuses entrent quelquefois en ligne de compte,

Mais cette superposition probable d'ombres différentes n'est pas la seule raison à considérer. Il est d'autres causes d'opacité que les auteurs n'ont pas encore signalées d'une manière complète. La situation et surtout *la direction ou l'orientation des vaisseaux et des bronches* jouent en effet aussi un grand rôle dans la formation des images : lorsqu'ils sont rapprochés de la plaque sensible et lorsqu'ils se présentent très obliquement aux rayons X, en raccourci pour ainsi dire, les vaisseaux, notamment, sont beaucoup plus opaques que lorsqu'ils sont éloignés de la plaque et se présentent trasversalement aux rayons X. A ce point de vue certains vaisseaux pulmonaires sont favorisés: par exemple ceux qui du hile vont à la partie antérieure du lobe inférieur droit se rapprochent constamment de la plaque (en position frontale intérieure) et ont sensiblement la direction des rayons X qu'ils rencontrent. C'est ainsi que les dernières ramifications de ces vaisseaux peuvent, malgré leur très petit calibre, offrir aux rayons X une grande épaisseur de sang et donner une ombre très fine, mais très apparente. Il en est de même pour tous les vaisseaux qui se dirigent vers les parties antérieures du poumon et, en particulier, pour tous ceux qui se dirigent vers les parties antérieures et inférieures du poumon gauche; ces derniers donnent des ombres

suffisamment marquées pour être vues à travers l'ombre cardiaque et sous la limite supérieure du diaphragme.

Après les considérations précédentes, il est intéressant d'observer qu'un même sujet donne, dans les mêmes conditions, toujours la même figure pulmonaire avec l'appareil Eclair. De plus, comme ce sont toujours les mêmes vaisseaux qui ont chez les divers individus cette situation et cette orientation favorables que l'on vient de définir, ce sont toujours sensiblement les mêmes directions que l'on retrouve sur toutes les radiographies instantanées de sujets sains.

Mais il existe des différences considérables dans le détail des arborisations fournies par des sujets différents, d'apparence pourtant normale On peut s'en assurer en comparant les images pulmonaires que j'ai déjà publiées (*Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, Mai 1911) et qui se rapportent à des sujets n'ayant aucune affection pulmonaire.

Ces différences individuelles, qui ne peuvent être attribuées à des variations anatomiques ou pathologiques, sont sans doute dues à des différences individuelles d'opacité de certains éléments. Une étude approfondie de ces différences d'opacité montrera peut-être qu'elles ont une signification intéressante.

Dans les cas pathologiques, l'influence de tel ou tel élément peut devenir considérable ou même prépondérante pour la formation de l'image pulmonaire. Ainsi, des ombres importantes peuvent êtres dues aux ganglions, l'arborisation très fournie et très foncée que donnent les artério-scléreux est surtout due à l'état des parois vasculaires, l'aspect marbré si caractéristique de certains poumons tuberculeux est vraisemblement causé par l'hypérémie, les grandes et nombreuses couronnes noires données par les bronchectasiques sont dues aux parois bronchiques dilatées. Les radiographies que j'ai présentées à la Société montrent bien ces divers caractères.

Je n'insisterai ici que sur l'image radiographique obtenue avec un malade du service de M Lyonnet et qui présente des signes cavitaires à la base du poumon droit en avant. On n'a pas trouvé de bacilles dans les crachats et l'expectoration est très purulente. Le malade nie la syphilis, mais la réaction de Wassermann est positive. Il est permis de croire à de la dilatation des bronches.

La radiographie (Planche IX) montre une figure pulmonaire très opaque surtout à droite (à gauche du lecteur) et à la base du poumon ; les contours du cœur et du diaphragme qui, cependant, sont si bien délimités en général sur les radiographies instantanées, sont ici masqués par l'opacité pulmonaire.

Or, ce cas paraît démontrer que les bronches peuvent beaucoup

contribuer à la formation des ombres. Ainsi, on constate à gauche (à droite du lecteur), à la partie moyenne et externe de l'ombre médiane trois couronnes sombres bien nettes qui peuvent être attribuées à des parois bronchiques normales, puisque ces couronnes occupent la même place, possèdent les mêmes dimensions que chez les sujets normaux. En outre, à droite du malade (à gauche du lecteur), dans la région où les signes cavitaires ont été perçus, on constate la présence de plusieurs couronnes sombres, dont deux ou trois sont visibles sur la photogravure, à la limite inférieure et externe du thorax.

A en juger par la part que paraissent prendre les bronches dans la formation des images aux endroits qui viennent d'être désignés, on peut admettre que les bronches dilatées contribuent aussi à la formation des ombres d'autres régions de la radiographie.

On peut tirer de cette étude les conclusions suivantes :

1° Les images pulmonaires *fournies par la radiographie instantanée* paraissent être dues en parties, mais non exclusivement, aux vaisseaux, car on retrouve chez tous les sujets normaux l'image caractéristique d'une section transversale de certaines parois bronchiques et des vaisseaux contigus.

Les fines ombres arborescentes sont données par les vaisseaux qui étaient, pendant l'opération radiographique, à proximité de la plaque sensible et qui avaient une direction oblique par rapport à la direction des rayons X rencontrés. D'ailleurs, l'ombre de ces vaisseaux est vraisemblablement renforcée par l'ombre des bronches et peut-être aussi par l'ombre des autres éléments qui ont, comme les vaisseaux contigus, une situation et une direction favorables pour l'opacité aux rayons X (1).

2° L'interprétation qui vient d'être donnée peut expliquer pourquoi les petits vaisseaux pulmonaires sont les seuls, de tous ceux ayant un petit calibre et cheminant dans des régions transparentes, qui puissent apparaître sur les radiographies. En effet, même en négligeant le renforcement possible de leur ombre propre par l'ombre des bronches, on con-

(1) On se rend compte de la manière suivante des divers degrés d'opacité qui peuvent résulter des différences d'orientation. Imaginons un observateur placé au point d'émergence des rayons X et pouvant apercevoir l'arbre bronchique et l'arbre vasculaire ; cet observateur verrait les diverses parties des bronches et des vaisseaux soit longitudinalement ou tangentiellement, soit obliquement ou en raccourci, soit transversalement. Les parties vues longitudinalement auront l'opacité maximum et pourront donner sur les radiographies l'image des sections tranversales (couronnes sombres pour les bronches, taches noires pour les vaisseaux) ; les parties vues obliquement, seront, à longueurs égales, moins opaques que les précédentes et pourront donner les ombres aborescentes ; enfin, les parties vues transversalement auront l'opacité minimum.



çoit que les vaisseaux pulmonaires soient favorisés par suite de leur longueur et de leur orientation. D'autres vaisseaux, qui cheminent dans des tissus transparents, comme la mammaire interne, sont dirigés transversalement par rapport aux rayons X en position frontale et n'offrent pas, par suite, une épaisseur sanguine suffisante pour produire une ombre. De même les diaphragmatiques et les stomacales, qui sont pourtant dans une région plus claire chez certains sujets que la région pulmonaire, n'apparaissent jamais: ces vaisseaux ne peuvent, par suite surtout de leur orientation, se présenter assez obliquement, assez en raccourci, pour offrir aux rayons X une épaisseur sanguine nécessaire à la production d'une ombre.

3° On s'explique de même que les cartilages bronchiques puissent quelquefois, par suite de leur orientation tangentielle ou très oblique, offrir aux rayons X une épaisseur et par suite une opacité relativement grandes, plus grandes notamment que l'épaisseur et l'opacité des cartilages costaux, qui se présentent transversalement aux rayons X.

4° Un même sujet donne, dans le même état, toujours la même figure pulmonaire, avec la radiographie instantanée, mais on observe des différences individuelles qui peuvent être dues à des variations physiologiques ou à des états pathologiques de certains éléments (parois vasculaires, parois bronchiques, ganglions, etc.). La dilatation des bronches, par exemple, fait apparaître des ombres anormales qui semblent répondre à la forme des parois bronchiques.

Une étude systématique des différences individuelles, en particulier au début des affections pulmonaires, montrerait sans doute l'utilité des radiographies instantanées pour éclairer le diagnostic.

Volumineux lymphome à cellules polymorphes traité par la radiothérapie.

Par M. JAUBERT DE BEAUJEU.

Le traitement des affections ganglionnaires par la radiothérapie est aujourd'hui classique. De nombreux travaux ont bien réglé la technique à suivre et déterminé les indications de ce traitement ainsi que les résultats que l'on pouvait espérer.

Au *Congrès International de Physiothérapie* (Paris, 1910), M. Kienböck (1) a fait une étude générale de la question avec des documents personnels.

Cet auteur classe les affections qu'il désigne sous le nom général de lymphomes tuberculeux, en deux groupes : les lymphomes tuberculeux souples et la pseudoleucémie ou lymphomatose généralisée ; cette dernière affection peut être d'origine tuberculeuse, mais souvent aussi il est impossible d'y déceler la tuberculose.

La malade dont nous rapportons le cas rentre dans cette dernière catégorie. Voici son observation résumée :

Marie G..., âgée de 20 ans, entre en octobre 1910 à la salle Ste-Croix à l'hôpital Saint-Pothin (service de M. le docteur Durand).

Antécédents héréditaires. Rien à signaler ; père et mère encore vivants et trois frères bien portants.

Antécédents personnels. Bonne santé dans l'enfance, réglée à 12 ans régulièrement jusqu'à 14 ans, moment de l'apparition de la grosseur actuelle ; depuis ce temps-là, les époques sont venues très irrégulièrement.

A 14 ans, elle sent une petite tumeur grosse comme une noisette au niveau de l'angle du maxillaire inférieur gauche. Au bout de deux ans, la tumeur ayant atteint le volume d'un œuf est enlevée à Grenoble.

Quatre à cinq mois après l'opération, la tumeur récidive et arrive peu à peu à prendre le volume qu'elle présente lors de l'entrée de la malade à l'hôpital ; à 19 ans, celle-ci eut de l'ictère qui dura quatre mois.

A son entrée, la malade est un peu amaigrie, elle dit avoir perdu 10 kilogrammes. On voit une tumeur multilobée qui s'étend depuis le pavillon de l'oreille gauche qu'elle soulève jusqu'à la fourchette sternale et la clavicule occupant toute la partie latérale gauche du cou (Pl. X).

A la palpation, on sent un grand nombre de ganglions durs roulant sous le

(1) *Archives d'Electricité médicale*, N° 283, 1910.

doigt, de volume très différent, noyés dans une sorte de gangue périphérique ressemblant aux productions lymphoïdes.

On trouve encore un ganglion de la grosseur d'une noix dans l'aisselle gauche, une autre dans l'aisselle droite.

On découvre en outre au niveau du deuxième espace intercostal droit un autre ganglion qui a la grosseur d'un pois.

La malade ressent parfois de vives douleurs au niveau du cou.

La rate est un peu volumineuse.

On ne constate pas de signes pulmonaires.

Le 14 octobre 1910, M. Durand enlève un ganglion cervico-maxillaire, il est très libre, facilement clivable ; à la coupe on note une infiltration diffuse, sans foyer de ramollissement; couleur rosée, parfaitement homogène.

L'examen histologique a été fait par M. le docteur Favre, médecin des hôpitaux, qui a bien voulu nous communiquer la note ci dessous :

« L'examen histologique de ces ganglions nous a montré des particularités sur lesquelles nous ne voulons pas insister longuement. Nous proposons d'y revenir plus tard.

» Nous n'avons trouvé dans nos coupes aucune cellule géante, aucune formation folliculaire, en un mot rien des lésions que la tuberculose produit au niveau des ganglions. Nous avons multiplié cependant les coupes, et jamais nous n'avons observé de formations folliculaires.

» Le parenchyme du ganglion que nous avons observé est parcouru par de fines bandes de tissu conjonctif et divisé par ces bandes en îlots.

» Dans ces îlots s'observent des cellules très diverses.

» Ce sont d'abord des cellules lymphoïdes qui forment par place des amas plus ou moins volumineux ou sont éparses et mélangées aux autres éléments cellulaires.

» A côté des cellules lymphoïdes, existent des éléments cellulaires plus volumineux, à gros noyau clair et granuleux, à protoplasma très développé.

» Ce protoplasma se colore en rouge vif et intensément par les colorants acides, l'éosine par exemple.

» Ces cellules ressemblent par leur aspect général et leur coloration aux cellules épithélioïdes, mais elles ne se réunissent jamais, ne se fusionnent pas en cellules géantes, elles restent éparses, isolées les unes des autres et mêlées aux cellules lymphoïdes, qui ne forment jamais autour d'elles une couronne continue comme dans les follicules tuberculeux.

» On trouve encore dans le tissu de ce ganglion des cellules à gros noyau bourgeonnant.

» Nous ne voulons pas nous prononcer ici d'une façon catégorique sur la nature de ces lésions ganglionnaires. Certains documents nous manquent, l'inoculation au cobaye n'a pas été faite.

» L'aspect épithélioïde d'un grand nombre des éléments cellulaires de ce ganglion pourrait faire soupçonner la nature tuberculeuse de ces adénopathies.

» Dans un cas semblable que nous avons observé avec M. Mollard, et que nous avons pu étudier complètement (examens histologiques, inoculations) la tuberculose ne jouait certainement aucun rôle. Dans ce cas les formations histologiques étaient complètement superposables à celles que présentent les ganglions de la malade que nous venons d'étudier.

» Il faut donc conclure que, dans quelques cas du moins, la tuberculose n'est

pas en cause dans la production de ces tuméfactions ganglionnaires, que l'on peut, en attendant de mieux connaître, désigner en considération de leur structure histologique toute spéciale sous le nom de lymphome à cellules polymorphes. »

Le 8 novembre 1910, M. le docteur Durand voulut bien me confier la malade pour la soumettre à un traitement radiothérapique (1).

Du 8 au 17 novembre toute la tumeur fut irradiée, ainsi que les deux aisselles. La dose fut de 8 H environ sous un filtre d'aluminium de 4/10e de millimètre d'épaisseur.

Un léger érythème de la peau s'en suivit, qui dura peu de temps.

Déjà le 23 novembre on constatait une amélioration qui ne fit que s'accentuer, et juste un mois après le commencement, le périmètre du cou avait diminué de 3 centimètres. Les masses qui entouraient les ganglions avaient fondu, et ceux-ci mieux sentis, plus libres, avaient aussi diminué de volume.

Depuis, chaque mois, toute la tumeur a été irradiée, mais avec un filtre d'aluminium de 8 millimètres, et peu à peu le cou a diminué de volume.

Le 1er Mars (Pl. X), les masses au niveau du maxillaire inférieur et au-dessous de l'oreille avaient disparu. Il restait encore quelques ganglions dans le creux sus-claviculaire, mais la dose de rayons X absorbée ayant été considérable, la malade a été envoyée à la campagne pour quelque temps.

Le 15 Mai, la malade revient. L'état général est assez bon, malgré un peu d'amaigrissement. La tumeur n'a pas augmenté, sauf au niveau du corps thyroïde où il commence à se développer une nouvelle masse.

Toute la région fut irradiée de nouveau et actuellement (15 Juin) toutes les masses ont disparu.

Nous nous proposons de suivre cette malade de près pour noter l'évolution de son affection.

La rapidité de la diminution de la tumeur et le résultat esthétique obtenu nous ont engagé à rapporter cette observation.

(1) Service radiothérapique de la clinique dermatologique de l'Université à l'Antiquaille.

Efficacité des courants de Haute Fréquence combinés aux Bains de lumière dans le traitement de l'Obésité.

Par M. **DAMOGLOU** (du Caire).

L'obésité, manifestation arthritique caractérisée par une surabondance de graisse qui envahit les tissus et détermine une augmentation du poids qui devient parfois très supérieur au poids normal du corps, représenté en kilos par les deux dernières décimales de la taille, est une véritable maladie, très fréquente en Egypte et surtout dans la ville de Damiette, dont les femmes sont réputées par leur obésité.

Cette infirmité, aussi vieille que l'humanité, nos ancêtres les plus reculés l'ont connue et en ont souffert, comme le démontrent les recherches archéologiques; elle a pour cause : 1° l'augmentation des recettes alimentaires; 2° la vie sédentaire, l'immobilité et la paresse, privilèges de l'aisance et de la richesse du pays; 3° le climat chaud qui ralentit les combustions.

Sans avoir peur d'être démenti par le temps, le seul juge loyal qui ne se trompe jamais, je prévois que plus l'Egypte se réveillera, progressera, deviendra prospère, plus le nombre de ses obèses ira en augmentant, car le jeune fellah qui va à l'école n'a plus l'aspiration de son père, l'agriculture et l'amour de la terre, mais ne pense qu'à être fonctionnaire de l'Etat pour ne travailler que cinq heures par jour et arriver ainsi à être obèse comme la plupart de ses compatriotes.

La femme également, quoique prédisposée à l'envahissement adipeux par certaines circonstances particulières de la vie qu'elle mène, a les mêmes envies, et veut être corpulente, à cause de la préférence de l'homme pour la femme obèse.

Le sujet qui fera l'objet de cette communication est précisément une dame de Damiette, Madame M. L. B..., âgée de 38 ans, qui nous est recommandée par le Dr Wardah, du Caire, le 24 mars 1909. D'une taille de 1 m. 60 à peine, elle pesait 140 kilos. Condamnée littéralement à l'immobilité par la lourdeur de son corps, elle se plaignait surtout d'oppression, d'insomnie et de douleurs dans toutes les articulations. J'ai pensé que les courants de H. F. suivis de bains de lumière seraient efficaces en

activant les combustions et en favorisant par la peau l'élimination des déchets organiques. En effet, tous les jours après une séance de H. F. à résonateur bipolaire d'une durée de 15 minutes, je lui donnai un bain de lumière, à 20 lampes à incandescence derrière lesquelles se trouvaient des miroirs paraboliques présentant l'avantage sur les autres bains de faire transpirer à partir de 30 degrés, sans monter au-dessus de 42 degrés même après une séance d'une demi-heure.

Le traitement a été ainsi constitué tous les jours, excepté les dimanches. Le vingtième jour elle me déclarait, avec le bulletin à la main, avoir perdu douze kilos. A la soixantième séance, elle ne pesait plus que cent douze kilos, c'est-à-dire que dans deux mois de traitement elle a diminué de 28 kilos.

Elle est rentrée chez elle pour la saison d'été promettant de recommencer le traitement l'hiver suivant, mais je ne l'ai plus revue depuis.

Quelques considérations sur l'orthodiagraphie. Dispositif simple d'orthodiagraphe.

Par M. E. BONNEFOY.

INTRODUCTION

Il est certain que de plus en plus le praticien sent la nécessité de vérifier le diagnostic qu'il a porté cliniquement, de l'étayer par les nombreuses preuves que le laboratoire met aujourd'hui à sa disposition. Parmi tous ces moyens il en est un qui tend à prendre une place toujours plus considérable, c'est l'examen radioscopique

Toutefois l'orthodiagraphie qui donne des renseignements si précieux sur les fonctions circulatoires, respiratoires et digestives n'a guère pu sortir jusqu'à ce jour du domaine du spécialiste, car elle exige un outillage compliqué et trop coûteux pour la masse des praticiens.

Nous voudrions ici tenter de la mettre à la portée de tout médecin à l'aide d'un dispositif peu dispendieux, très simple, donnant des renseignements, sinon rigoureusement exacts, du moins suffisants, en général, sur les dimensions vraies des organes accessibles à la radioscopie.

Mais nous devons avant tout rappeler très succinctement quelques propriétés physiques des rayons X utiles à connaitre pour notre sujet, renvoyant pour plus de détails au travail de M. M. *Chanoz* (1) sur cette question.

On sait que les rayons X présentent une diffusion particulière, mais pas de réflexion régulière, et qu'ils n'ont pas non plus de réfraction sensible.

Le phénomène de la diffraction n'existe pas pour les rayons X et l'on note seulement pour ceux-ci une transmission au delà du corps et une absorption.

Les rayons X qui ne se réfléchissent pas, ne se réfractent pas, ne peuvent pas donner d'image catoptrique ou dioptrique comme le font les rayons lumineux ordinaires : ils fournissent donc seulement des ombres des objets opaques.

(1) M. CHANOZ. — Propriétés physiques des rayons X. Etude qualitative et quantitative, *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, août et septembre 1907.

Si l'on examine maintenant la formation des ombres projetées sur un écran par un corps éclairé par une source lumineuse supposée ponctiforme, on voit que la déformation de l'ombre projetée est d'autant plus grande que le corps est plus éloigné de l'écran et plus rapproché de la source lumineuse, et que la déformation est d'autant moindre que la source est moins rapprochée de l'objet.

Si la source lumineuse a des dimensions sensibles, on observe alors que le passage de l'ombre à la lumière ne se fait pas brusquement, mais qu'il existe entourant l'ombre une région qui n'est éclairée que par une portion de la source lumineuse et que l'on appelle pénombre.

Si la source lumineuse est moitié moindre, la région de pénombre est elle aussi réduite : donc, plus notre source lumineuse sera petite, plus l'ombre sera nette.

De ces diverses considérations nous pouvons déduire que l'organe que nous voulons examiner à l'aide des rayons X devra être aussi rapproché que possible de l'écran et que l'ampoule sera placée aussi loin que l'on pourra, de façon à obtenir une image se rapprochant le plus de la surface réelle de l'objet. Mais l'intensité lumineuse varie comme le carré de la distance, et si nous éloignons notre ampoule de façon à satisfaire aux desiderata exposés ci-dessus, nous n'aurons plus une image présentant une intensité suffisante.

En outre, nous nous rappellerons que plus la source lumineuse est petite, moins nous avons de pénombre et de production de rayons secondaires, d'où la nécessité d'utiliser un diaphragme réglable, placé entre l'ampoule et l'organe, qui nous permette de réduire à volonté l'étendue du faisceau lumineux.

Pour évaluer la déformation, rendue certes aussi minime que possible, mais toutefois encore existante, il faudrait savoir la distance exacte de l'organe considéré, le cœur par exemple, à l'écran et l'amplitude des mouvements, ce qui est bien difficile; si l'on voulait se contenter d'appréciations approximatives, nous serions dans l'obligation de nous livrer à des calculs assez longs et compliqués. On a basé sur des recherches faites dans les amphithéâtres une table de réduction, mais on risque des erreurs si grandes que cette méthode est pratiquement inutilisable.

En 1896, MM. *Imbert* et *Bertin-Sans*, de Montpellier, indiquèrent une autre méthode : la radiographie stéréoscopique. Ces radiologues firent d'un même organe deux épreuves radiographiques, obtenues dans deux positions différentes de l'ampoule; en examinant ces épreuves au stéréoscope, on a l'illusion de la profondeur et du relief. Ce procédé, compliqué puisqu'il nécessite deux poses radiographiques, n'est pas à l'abri du reproche de la déformation des images et de la difficulté de leur interprétation.

A). — Orthodiagraphie. — Principe de la méthode

C'est dans une communication qu'il fit le 1er Juin 1900, à la Société médicale des hôpitaux de Paris, que le Dr *Béclère*, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, indiqua le principe de l'orthodiagraphie :

« La méthode nouvelle que je propose est fondée sur le principe suivant : les rayons de Röntgen forment, à partir de leur foyer d'émission, un faisceau divergent; ils se dirigent en ligne droite dans toutes les directions. A la surface de l'écran, pour chaque position de l'ampoule, il existe donc un point où l'incidence des rayons de Röntgen est normale, tandis qu'en tous les autres points elle est oblique; ce point n'est pas très difficile à déterminer exactement. Pour la mensuration de l'aire du cœur, le sujet examiné et l'écran demeurant immobiles, on déplacera l'ampoule, parallèlement à l'écran, de telle sorte que le point en question, le point d'incidence normale des rayons, se confonde successivement avec le bord droit et le bord gauche de l'ombre radioscopique du cœur, c'est-à-dire de telle sorte que l'incidence normale des rayons de Röntgen soit successivement tangente au bord droit et au bord gauche du cœur. Il suffira de mesurer sur l'écran mobile la distance entre les deux points ainsi notés l'un après l'autre, à l'aide d'un calque, pour obtenir exactement, sans calcul, le diamètre correspondant du cœur. La même opération sera répétée pour chacun des diamètres du cœur. »

B). — Détermination du rayon d'incidence normale

On doit donc tout d'abord déterminer le rayon d'incidence normale. Pour cela, les appareils sont nombreux et nous nous contenterons d'indiquer les deux principaux. En Allemagne, on emploie le dispositif imaginé en 1898 par le professeur *Moritz*, de Munich : un anneau métallique de plomb situé en avant de l'anticathode, solidaire de l'ampoule et cheminant entre le malade et l'écran. En France, on se sert de préférence d'un appareil composé de deux croisés de fils, dont nous donnerons plus loin la description.

Il faut, pour faire un orthodiagramme, après avoir déterminé le rayon normal, déplacer l'ampoule de façon à rendre ce rayon tangent à chaque portion de l'organe dont on veut avoir la projection vraie.

C). — Applications de cette méthode

Les applications de l'orthodiagraphie sont si nombreuses que pour les étudier complètement, nous sortirions du cadre que nous nous sommes tracé. Nous sommes obligé de nous contenter de rassembler succinctement les résultats acquis jusqu'à ce jour par les radiologues.

Appareil circulatoire. — C'est dans les affections de l'appareil circulatoire que l'on s'est surtout appliqué à obtenir les mesures exactes de l'aire de projection du cœur et de l'aorte. Nous ne possédons pas encore de données suffisantes pour permettre de rapporter les dimensions cardiaques à des mesures faciles à obtenir sur le sujet. *Grognard* dit « que le rapport de l'aire cardiaque normale avec le poids du sujet oscille de 1,10 à 1,60, soit une moyenne de 1,40 ». *Ginier* trouve que : « Le rapport obtenu en divisant le total des deux aires pulmonaires par l'aire cardiaque oscille entre 2,3 et 4,4, soit une moyenne de 3,4. »

Les rapports qu'ont obtenus ces deux auteurs ne reposent que sur des observations en nombre trop peu considérable pour que l'on puisse les adopter sans conteste : on ne pourra donc trouver là qu'une indication.

Autrement précieux sont les renseignements que nous tirerons de la vue de la configuration du cœur, de sa position, par rapport au bord droit de la colonne vertébrale, la situation de sa pointe, son aspect, les modifications de sa forme.

Pour l'aorte, nous savons combien d'ectasies ignorées, ne donnant aucun signe à l'auscultation, ont pu être découvertes par l'examen radioscopique; par l'orthodiagraphie on a pu discerner les vrais anévrysmes des faux (simulés par des ganglions), trouver leur siège exact, leur forme et établir la part qu'ils avaient dans les troubles fonctionnels observés.

Pour l'étude du système lymphatique : détermination de la situation et du volume des ganglions et des compressions qu'ils sont susceptibles d'exercer sur les vaisseaux et les nerfs.

Appareil respiratoire. — Nous mettrons en tête des services rendus par l'orthodiagraphie la délimitation exacte de l'étendue des lésions du sommet, lésions tuberculeuses, dont le diagnostic est rendu possible dès la moindre atteinte par l'examen radioscopique.

La mesure de l'angle costal, angle formé par le bord supérieur d'une côte pendant l'inspiration et ce même bord pendant l'expiration, a permis à MM. *Bouchard* et *Guilleminot* de conclure que l'on devait trouver un angle de 67° à 68° chez l'homme sain et que toute variation dépassant de 3° à 5° ce chiffre indiquait un état pathologique sous-jacent. Ces mêmes auteurs ont mesuré l'incursion diaphragmatique que l'on doit trouver normalement de 1 cent. 63, égale des deux côtés, toute asymétrie indiquant un trouble fonctionnel dont on doit rechercher la cause.

En face d'une lésion tuberculeuse nettement affirmée, en présence d'un pneumothorax, d'une collection de liquide pleurétique, nous ne possédons pas de moyen plus certain de nous renseigner sur la marche de la maladie, sur l'effet de la thérapeutique appliquée.

Appareil digestif. — Nous trouvons encore là de précieux renseignements en procédant à l'orthodiagraphie pour la localisation des rétrécissements de l'œsophage et de leur siège exact; jamais un médecin ne doit introduire un instrument dans l'œsophage avant de s'être assuré, à l'aide d'un cachet de bismuth ou d'une bouillie bismuthée, des risques que cette opération pouvait faire courir au patient par suite de la proximité de la lésion avec les gros vaisseaux.

La ptose stomacale, qui explique tant de troubles digestifs, si fréquents surtout chez les femmes, pourra, par l'orthodiagraphie, être mesurée exactement, et le médecin se procurera bien des renseignements pour sa thérapeutique, quand il se trouvera par exemple, comme cela nous est arrivé, en présence d'un estomac dont le bas-fond descendait au-dessous du bord supérieur du pubis.

Les ulcus et les tumeurs seront délimités, l'amplitude des contractions, leur vivacité ou leur lenteur, le siège exact du pylore et des rétrécissements gastriques seront facilement déterminés et serviront autant au médecin qu'au chirurgien.

Corps étrangers. — Pour terminer cette revue succincte, cette énumération rapide, nous dirons un mot de la recherche des corps étrangers. Il n'est pas indispensable de faire toujours deux épreuves radiographiques : il sera souvent facile par l'examen radioscopique de dépister un corps étranger. Si cet examen est fait par un médecin, ce dernier pourra, grâce à l'orthodiagraphie, en préciser anatomiquement, en donnant un radiogramme orthogonal, la position, la direction et le volume, de telle sorte que le chirurgien pourra immédiatement intervenir. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion d'opérer ainsi à la clinique de M. le professeur *Teissier*, pour des aiguilles, des fragments d'épingles, de bois, une balle de revolver dans le membre supérieur et quelques instants après le Dr *Leriche*, qui nous adressait ces malades, extirpait facilement ces corps étrangers.

Orthodiagraphes divers. — Dispositif proposé.

A). — Remarques sur les orthodiagraphes existants

D'après ce qui précède, nous voyons qu'il fallait trouver le moyen, le malade et l'écran étant immobiles, de déplacer l'ampoule tout en ayant la possibilité de savoir à tout moment la situation exacte du rayon d'incidence normale. Nous allons seulement citer les principaux orthodiagraphes qui ont été construits dans ce but.

Après avoir rappelé que le premier support radioscopique à tube mobile est celui que le Dr *Guilleminot* a construit en 1898 au labora-

toire du professeur *Bouchard*, et sur lequel nous reviendrons, signalons que le premier appareil qui porta le nom d'orthodiagraphe fut celui que le professeur *Moritz*, de Munich, inventa en 1901. Depuis, les radiologues et les ingénieurs ont rivalisé pour donner naissance à des appareils devant donner toute satisfaction pour l'examen orthogonal des organes internes. Ces appareils ayant été longuement décrits, il ne nous est pas utile de rappeler ici leurs formes, leur construction et leur mode d'emploi; nous nous contenterons de signaler les orthodiagraphes allemands de *Moritz*, *Grünmach*, *Hirschmann*, *Lévy-Dorn*, *Siemen* et *Halske*; celui de *Newton*, de Londres, et enfin les orthodiagraphes français de *Guilleminot*, *Heller*, *Destot*, *Drault* et *Barjon-Maury*.

Pour en signaler les inconvénients, nous allons nous servir d'une plume plus autorisée que la nôtre : nous lisons dans les Bulletins et Mémoires de la *Société de Radiologie médicale de Paris* (8 mars 1910), sous la signature du Dr *Béclère* :

« Pendant le dernier voyage que j'ai fait en Allemagne, et en Autriche, dans tous les laboratoires de radiologie que j'ai visités, une même observation m'a frappé. Partout je trouvais un ou deux ou même trois orthodiagraphes du modèle le plus ingénieux, le plus compliqué et le plus précis, ce qui veut dire aussi le modèle le plus encombrant et le plus coûteux, mais qui tous étaient relégués à l'écart comme des instruments hors d'usage.

» Ce n'est pas à dire que dans ces laboratoires la méthode orthodiagraphique ne fût en honneur; tout au contraire, mais quand elle était journellement pratiquée, c'est avec les instruments usuels qui servent couramment à l'examen radioscopique. La méthode y perdait peut-être quelque peu en rigueur, par contre, elle y gagnait beaucoup en simplicité, en commodité et surtout en rapidité. »

Nous ne croyons pas qu'il soit possible de formuler plus nettement la critique de l'appareillage, susceptible de précision, mais dispendieux et compliqué, employé en orthodiagraphie. Et si l'on peut faire de telles constatations dans les laboratoires, n'est-ce pas de suite mener à cette conclusion que le praticien, désireux de se munir du précieux moyen d'investigation qu'est l'orthodiagraphie renoncera à toute idée de s'imposer un lourd sacrifice pécuniaire pour n'en tirer que des avantages bien précaires.

Nous-même, nous nous sommes renseigné auprès des constructeurs, qui nous ont répondu les uns, que l'appareil demandé pouvait être fait sur commande, aucun modèle n'existant en magasin vu le petit nombre des demandes, les autres que l'orthodiagraphe exécuté par leur maison n'avait été fait qu'à 3 ou 4 exemplaires et que depuis longtemps on en avait arrêté la construction.

D'autre part, nous voyons avec le Dr *Béclère* que l'orthodiagraphie n'est pas une méthode abandonnée, mais que l'on emploie les instruments usuels servant couramment à l'examen radioscopique. Par cela, nous devons entendre le cadre de *Guilleminot-Béclère* soit primitif, soit muni des nombreuses modifications et perfectionnements qui lui ont été apportés par la suite.

Ce support, construit comme nous l'avons vu en 1898, fut présenté par le Dr *Guilleminot* à l'Exposition annuelle de la Société française de physique en avril, puis l'année suivante au Congrès de Boulogne. Bientôt le Dr *Béclère* adjoignit à ce cadre un appareil indispensable, le diaphragme-iris permettant de limiter à volonté le champ d'observation.

Ainsi que nous l'avons déclaré, nous voulons ici tenter de mettre entre les mains du praticien un instrument lui permettant de faire de l'orthodiagraphie sans qu'il soit pour cela obligé de faire l'acquisition d'un matériel encombrant et coûteux. Or, comme tout médecin possédant une installation radioscopique est par cela même, à peu près certainement pourvu du cadre *Guilleminot-Béclère* plus ou moins perfectionné, plus ou moins modifié, nous nous sommes appliqué, sur les conseils de notre chef le Dr *Chanoz*, à trouver un dispositif aussi simple que possible, qui, s'y adaptant, rendrait facile la prise d'un orthodiagramme satisfaisant. Il nous faut tout d'abord trouver le rayon d'incidence normale. Reportons-nous pour cela à la description que le Dr *Béclère* donne du procédé ingénieux qu'il emploie pour déterminer ce rayon :

» En arrière de l'ouverture du diaphragme-iris se croisent deux fils métalliques, l'un vertical, l'autre horizontal ; à 10 centimètres environ en avant de la même ouverture se croisent deux autres fils disposés comme les précédents. Ces deux croisés de fils sont placés de telle sorte que la ligne droite, joignant les deux points de croisement, est une ligne horitale qui passe exactement par le centre de l'ouverture du diaphragme-iris et demeure perpendiculaire à la fois au plan de ce diaphragme, et au plan de l'écran fluorescent, parallèle entre eux. Enfin le diaphragme iris, muni de ses deux croisés de fils, tout en faisant corps avec le petit cadre qui soutient l'ampoule, peut être lentement déplacé au-devant de cette ampoule, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal, à l'aide de deux vis terminées par des boutons de réglage, de telle sorte qu'on peut donner aux rayons de Röntgen passant par le centre de l'ouverture du diaphragme précisément l'incidence que l'on désire.

» Il y a presque toujours avantage à ce que le rayon passant par le centre de l'ouverture du diaphragme soit le rayon normal. On obtient facilement ce résultat de la manière suivante : l'ampoule est mise en marche dans l'obscurité comme pour l'examen radioscopique, et on



observe, sur l'écran suspendu au-devant d'elle, la projection des deux croisés de fils. Si les deux minces croix d'ombre sont distinctes l'une de l'autre, c'est que l'incidence du rayon passant par le centre de l'ouverture est oblique. A l'aide des deux boutons de réglage, qu'on fait agir successivement, on amène à se confondre, d'une part, les deux branches verticales, d'autre part les deux branches horizontales des croix d'ombre, et quand les deux croix sont entièrement confondues en une seule, c'est signe que, par le centre du diaphragme, passe le rayon normal. Désormais, on peut élever ou abaisser l'ampoule, la déplacer latéralement et faire varier la position du malade qu'on examine par devant, par derrière, latéralement ou obliquement : c'est toujours au centre de la surface restreinte d'illumination de l'écran que l'incidence des rayons est normale ; c'est donc toujours au centre de cette surface que l'image radioscopique est le moins déformée, le moins agrandie et se rapproche le plus de la forme et des dimensions des organes invisibles qu'elle représente. »

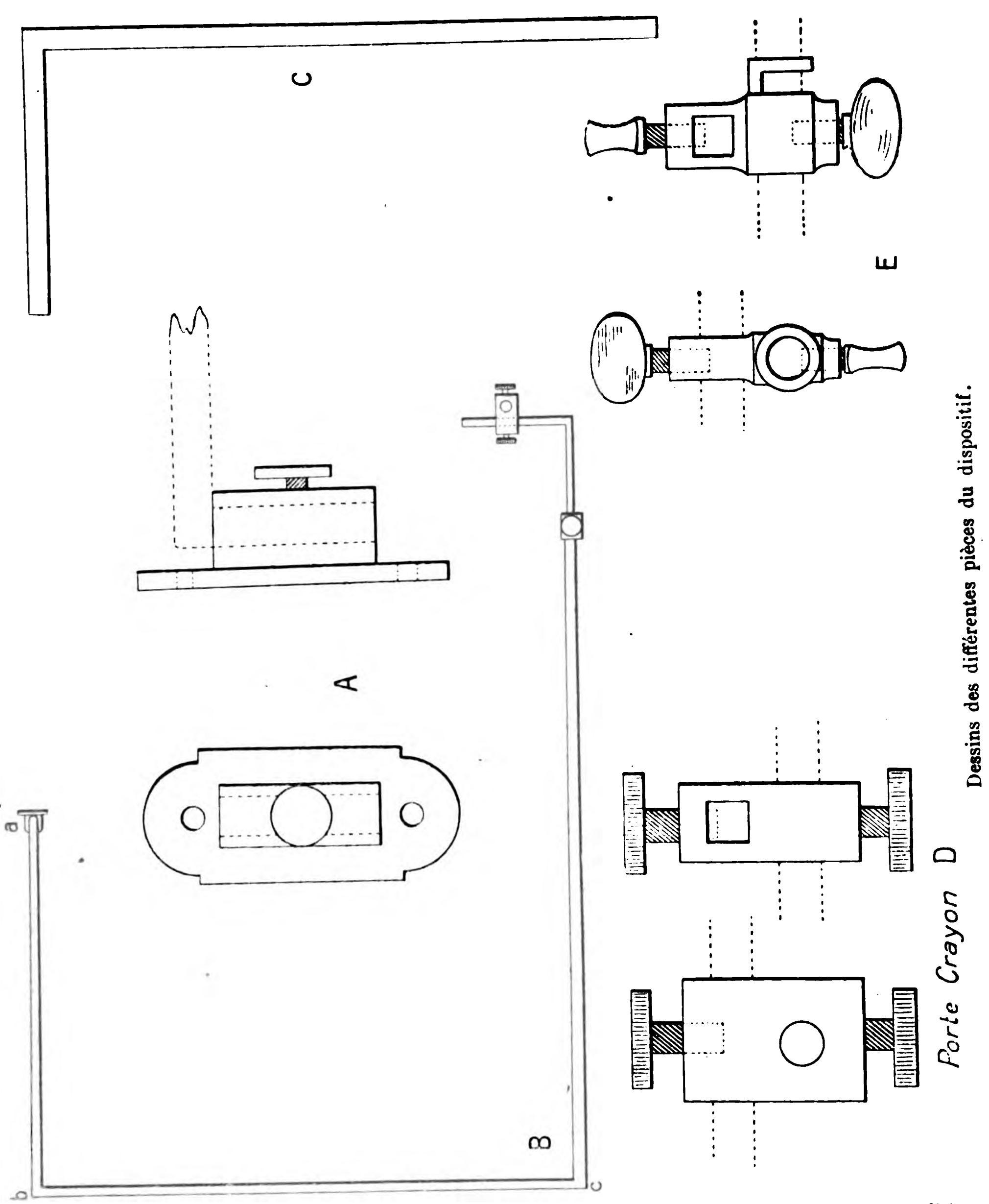
Lorsque le rayon normal est ainsi déterminé, c'est simplement en remplaçant les deux croisés de fils par un seul que la plupart des médecins font leur orthodiagramme. Cependant, nous ferons deux reproches à ce procédé opératoire : avec l'installation usuelle du praticien n'impliquant que les appareils rigoureusement indispensables, le croisé de fils, surtout lorsque l'on a affaire à un sujet épais, n'est que difficilement aperçu et oblige à des efforts visuels, longs et fatigants. En second lieu, étant donnés les rapports de distance entre l'ampoule, le croisé de fils et l'écran fluorescent, on constate que la projection des fils métalliques donne une ombre peu intense, floue et trop grande pour que l'on puisse prendre sans grand effort un radiogramme vraiment satisfaisant.

B). — Description du dispositif proposé

Nous allons décrire notre dispositif d'après les figures ci-contre.

La figure A représente (grandeur nature) un gousset métallique que l'on fixe à demeure à l'aide de deux vis sur le petit cadre porte-diaphragme, de telle sorte que son milieu coïncide à peu près avec la ligne horizontale d'intersection du losange du diaphragme. Ce gousset est muni à son centre d'une vis qui permet de fixer l'appareil.

Dans la figure B, nous voyons représenté un tube métallique plusieurs fois coudé. Nous avons préféré employer un tube de cuivre, creux, à section carrée de 4 millimètres, comme étant celui qui sous le plus faible volume et le moindre poids nous donne le maximum de rigidité La première courbure *a*, fait un crochet vertical qui, étant passé dans le gousset, permet d'immobiliser tout le tube en le rendant solidaire de tous



Dessins des différentes pièces du dispositif.

Les dessins ci-dessus donnent le dispositif placé à la gauche de l'opérateur ; pour plus de commodité dans la manœuvre du contrepoids du cadre Béclère, il serait préférable de l'exécuter de telle façon qu'il soit à la droite de l'opérateur.

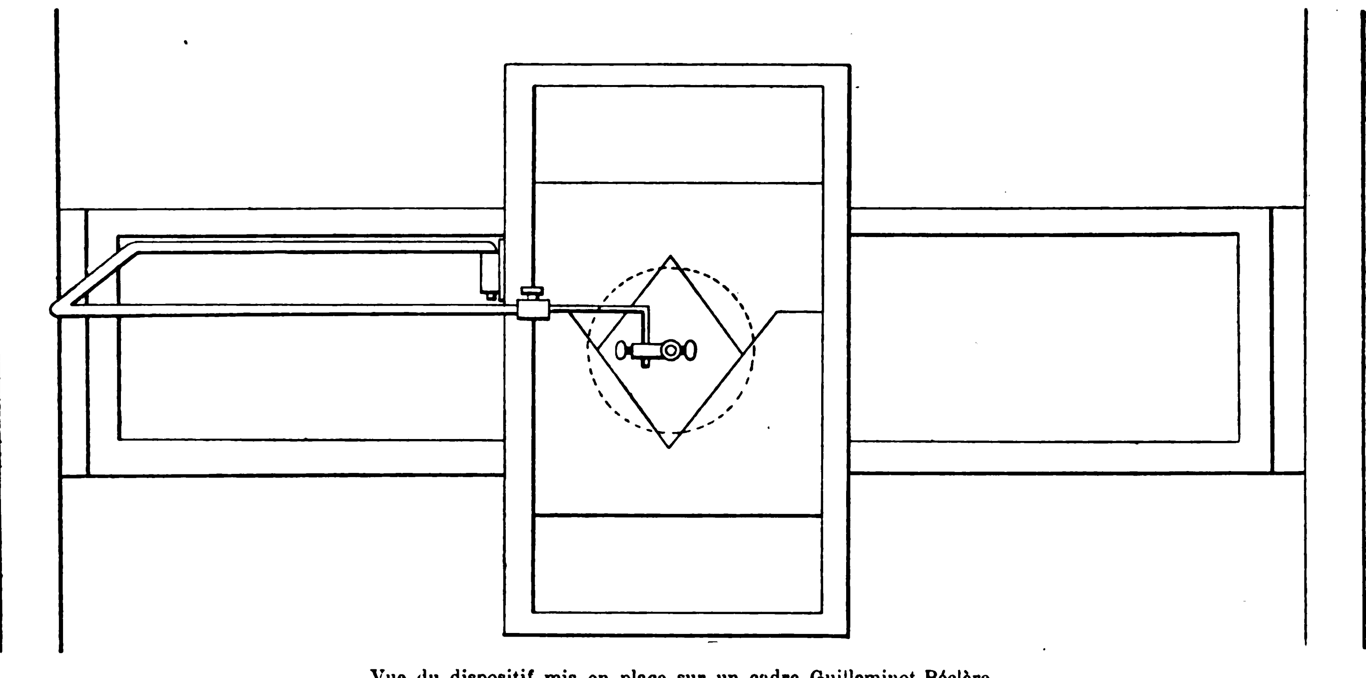
les mouvements que l'opérateur donnera au porte-ampoule ; 30 centimètres après ce crochet, nous avons une seconde courbure horizontale en *b*, puis 40 centimètres plus loin, une troisième encore horizontale en *c*, qui ont toutes deux pour but de permettre au sujet à examiner de prendre place entre l'ampoule et le porte crayon.

Cette dernière pièce est montée sur la tringle représentée en C, qui peut coulisser dans le tube que nous venons de décrire, et qui est courbée dans le sens vertical à angle droit. Une vis de pression, placée à l'extrémité du tube, permet de limiter horizontalement le déplacement du crayon. Cette disposition des pièces nous permet donc de faire exécuter à notre appareil inscripteur les déplacements horizontaux, en faisant coulisser la tige dans le tube, et verticaux en déplaçant le porte-crayon le long de la portion verticale de la tige.

Enfin, le porte-crayon peut être soit constitué d'une pièce massive de métal (figure D), de préférence en aluminium, pour éviter un poids trop grand, perforée en deux endroits : l'un des trous de forme carrée se déplaçant sur la tige, et l'autre situé dans un plan perpendiculaire au premier, rond, servant à placer le crayon. Ces deux ouvertures sont munies chacune d'une vis de pression. Nous avons cependant préféré le porte-crayon qui est dessiné en E et qui nous permet de diminuer le risque d'avoir une trop grande déviation de la pointe du crayon en laissant à ce dernier un certain jeu permettant de le rapprocher de l'écran au moment où l'on veut marquer un point.

C). — Mode opératoire

Il nous sera inutile d'insister sur le mode opératoire qui est des plus simples : une fois le rayon normal déterminé, grâce au double croisé de fils, on fera coïncider le point d'intersection avec la pointe du crayon en immobilisant ce dernier, grâce aux deux vis de pression du tube métallique et du porte-crayon. Puis, le double croisé de fils enlevé, au moyen des cordes soutenant le contre-poids du petit cadre, on fera mouvoir l'appareil dans le sens vertical; enfin, soit directement, soit avec tel dispositif que l'on voudra, on déplacera le diaphragme, et par conséquent le crayon qui en est solidaire, dans le sens horizontal En combinant ces deux mouvements jusqu'au moment où la pointe du crayon viendra coïncider avec le bord de l'ombre portée par l'organe sur l'écran, on pourra tracer des points sur ce dernier. Il est évident que plus le nombre des points ainsi marqués sera grand, plus on aura d'exactitude On relève ces points et on les réunit par une ligne. Certes, nous n'obtenons pas ainsi, à moins de marquer un très grand nombre de points, la projection rigoureusement vraie de l'ombre, mais nous avons cependant un docu-



Vue du dispositif mis en place sur un cadre Guilleminot-Béclère.

NOTA. — L'appareil a été construit par M. Duchanel, 12, rue Passet, Lyon.

ment qui peut permettre au clinicien, soit en le comparant avec des documents antérieurs, soit en l'examinant seul, de tirer de son examen des renseignements utiles.

Il nous faut maintenant examiner cette question : l'immobilisation du patient et de l'écran. On pourra se contenter de demander au malade de tenir l'écran (écran d'autre part suspendu comme d'habitude par des cordons à contrepoids) entre les mains en ayant les coudes appuyés au corps; en effet, de cette façon, les mouvements respiratoires qui seront transmis à l'écran ne seront pas cause d'erreurs très sensibles, erreurs qui seront on peut dire nulles, si l'on a soin de ne marquer un point sur l'écran que soit à la fin de l'inspiration, soit à la fin de l'expiration.

Toutefois, il serait préférable d'employer un cadre muni d'appuie-bassin et surtout d'appuie-bras, le malade ayant alors moins d'efforts à faire pour garder son immobilité et se fatigant moins. Si l'on veut se montrer plus exigeant on pourra avoir recours soit au fixe-écran, qui a fait l'objet d'une communication du Dr *Béclère*, à la séance du 8 mars 1910 de la Société de Radiologie de Paris, soit à tel mode que l'on voudra pour immobiliser l'écran en arrêtant le jeu des cordes qui le soutiennent ou encore au moyen d'un support quelconque fixé dans le sol ou sur le cadre lui-même.

D). — Résultats obtenus

Quels résultats obtenons-nous avec notre dispositif, comparativement avec un orthodiagraphe de laboratoire et avec le procédé du croisé de fils au double point de vue de la précision et de la durée de l'opération ?

1° ***Précision***. — A la clinique de M. le professeur *Teissier*, disposant de l'orthodiagraphe de *Barjon-Maury*, nous avons comparé les résultats que nous obtenions avec cet appareil et notre dispositif dans la détermination de l'aire cardiaque. Nous n'avons trouvé que de très petits écarts dans les résultats fournis par ces deux procédés. Les variations ne portent en effet que sur deux ou trois centimètres carrés sur une surface de 90 centimètres carrés en moyenne; elles proviennent principalement d'une part de ce que nous avons voulu, pour plus de rapidité, ne marquer que relativement un petit nombre de points et d'autre part de ce que l'écran était seulement tenu par le patient privé de tout appui, sans aucun moyen spécial de fixité.

En revanche, en nous servant du croisé de fils, en plus du reproche que nous faisions plus haut à ce procédé d'être très fatigant pour l'opérateur, nous avons constaté que le résultat obtenu nous éloignait d'une façon sensible de celui que nous avions avec l'appareil de précision

Barjon-Maury. Les variations observées portent en effet sur une douzaine de centimètres carrés, ce qui constitue une différence réellement trop considérable entre l'aire cardiaque vraie et le résultat fourni par notre examen. Sans vouloir, comme nous l'avons dit, exiger une précision mathématique, nous estimons que nous devons nous en rapprocher autant que nous le pouvons sans pour cela nous servir d'un outillage au sujet de l'emploi duquel nous avons formulé plus haut certaines réserves.

2° *Durée de l'opération*. — Un dernier point intéressant était de voir la différence entre le temps qu'il était nécessaire de consacrer à une opération faite au moyen de l'appareil *Barjon-Maury* et la durée de la même opération exécutée avec le dispositif que nous préconisons.

En considérant l'opération depuis son début, c'est-à-dire depuis la recherche du rayon d'incidence normale, nous avons pu constater, dans les différentes expériences que nous avons faites, que nous n'employions que trois ou quatre minutes de moins avec l'orthodiagraphe *Barjon-Maury*. De plus, nous devons remarquer qu'il est assez malaisé pour un opérateur sans aide de régler cet appareil. Mais nous devons reconnaitre que, en elle-même, la prise d'un orthodiagramme, comptée à partir du moment où l'orthodiagraphe est réglé, exige près du double de temps avec notre dispositif. C'est là le reproche que l'on peut nous adresser, mais nous ne chercherons pas à nous y soustraire : nous ferons simplement remarquer que notre dispositif n'est nullement un instrument de laboratoire, qu'il n'a aucune prétention à la haute précision ni à l'extrême rapidité et qu'il n'a qu'un but, qui est de suppléer au procédé du croisé de fils pour fournir au médecin des tracés orthogonaux des organes de l'homme accessibles à la radioscopie.

En opérant au moyen de ce procédé couramment employé, nous voyons que le temps exigé pour faire un orthodiagramme demandait quelques minutes de plus qu'avec notre dispositif, même en considérant que nous avions à nous préoccuper du réglage de notre porte-crayon ; cela tient à la difficulté de repérer à travers le corps du patient le point exact où se croisent les fils, ce qui exige de l'opérateur des manœuvres supplémentaires.

Pour terminer, nous ajouterons que dans le but d'apprécier les difficultés de construction de notre appareil, nous nous sommes abstenu de demander la collaboration d'un constructeur spécialiste. Notre impression, basée sur l'expérience, est qu'un mécanicien quelconque est capable de réaliser pour la modique somme de quelques francs le dispositif que nous proposons à l'assentiment des praticiens.

CONCLUSIONS

I. — L'orthodiagraphie est la seule méthode que nous possédions pour obtenir la projection en grandeur réelle d'un organe accessible à la radioscopie.

II. — Cette méthode n'est plus seulement une méthode de laboratoire, elle doit être mise à contribution par le praticien. Le dispositif d'un prix très modique et d'un maniement simple que nous préconisons permet de l'utiliser de façon suffisamment rigoureuse pour donner toute satisfaction au clinicien.

III. — Les renseignements fournis par l'orthodiagraphie, suppléant dans certains cas la radiographie, sont susceptibles de servir au chirurgien et au médecin, soit pour la localisation des corps étrangers, d'un rétrécissement de l'œsophage, d'une bride stomacale, soit pour la constatation des modifications survenues dans les dimensions d'un organe du fait d'un état morbide ou de la thérapeutique suivie.

Développement physique d'une image radiographique après fixage par l'hyposulfite de soude et lavage prolongé de la plaque sensible irradiée.

Par M. **M. CHANOZ.**

Dans une note antérieure (1), j'ai prouvé que les rayons X, agissant sur une plaque sensible au gélatino-bromure d'argent, provoquent, comme les rayons lumineux, les différentes phases du phénomène de *solarisation*. On trouve une analogie de plus entre ces radiations diverses dans la formation d'une image par développement physique après fixage de la plaque impressionnée par l'un ou l'autre de ces rayonnements.

I. Image photographique après fixage. — Une plaque sensible convenablement exposée à la lumière ordinaire, puis traitée par une solution d'hyposulfite de sodium (dissolvant le bromure d'argent) et lavée à grande eau devient *tranparente*, et ne présente, pour des poses moyennes, aucune trace d'impression visible à l'œil ou au microscope, ou caractéristique à l'examen ultramicroscopique (2).

On sait que si une semblable plaque indemne *en apparence* est immergée dans un *révélateur physique* (par exemple une solution (3) de sulfite double d'argent et de sodium additionnée de paraphénylène diamine) on voit, au bout d'un certain temps (dépendant de la nature du bain et de la durée de pose), apparaitre une image jaune verdâtre par réflexion, rouge violacée par transmission dont l'intensité (l'opacité) s'accroit, dans de certaines limites, avec la durée d'action du bain révélateur.

II. Image radiographique. — J'ai pu mettre en évidence une image *radiographique* après fixage et la comparer à l'image habituelle obtenue par développement normal du cliché.

Irradiation. — Deux plaques Lumière (étiquette bleue) accolées

(1) M. Chanoz. Action des rayons X sur la plaque photographique, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, du 27 Janvier 1908 et *Annales d'Électrobiologie* de 1909.

(2) D'après MM. Sheppard and Kenneth Mees. *Investigations on the theory of the photographie process*, p. 265.

(3) Préconisée par MM. Lumière et Seyewetz.



par leur face gélatine sont entourées de papier noir imperméable à la lumière ordinaire. Sur ce paquet, on dispose le radiochromomètre Benoist constitué par la juxtaposition d'une lamelle mince d'argent pur et des épaisseurs d aluminium variant de 1 à 12 millimètres. Puis, on irradie cet assemblage par le rayonnement d'un tube de Crookes (modèle Gundelach), actionné au moyen de l'appareillage spécial Gaiffe (transformateur Rochefort et turbine à mercure et gaz d'éclairage).

Pour la distance de 25 centimètres de l'anticathode aux plaques sensibles, la durée de l'irradiation dans de nombreux essais a varié depuis quelques secondes à plus d'une heure.

Développement. — L'une des plaques ainsi traitées est immergée à l'abri de la lumière dans une dissolution d'hyposulfite de sodium puis, devenue transparente, lavée à grande eau. Cela fait, on la recouvre d'un révélateur physique ainsi constitué : Eau distillée : 125 gr.; sulfite de sodium anhydre, 25 gr.; azote d'argent cristallisé : 1 gr.; paraphénylène diamine : 1 gr.

Pour une pose suffisante et une immersion convenable dans le bain décrit, une image apparait. On a ***le négatif radiographique après fixage***, soit : [A].

Ce négatif est confronté avec le négatif radiographique ordinaire [B] obtenu en traitant, à l'abri de la lumière, la deuxième plaque irradiée, d'abord par le développateur normal au diamido-phénol (formule Lumière), puis ensuite, après lavage, par l'hyposulfite de sodium.

Résultats. — 1° L'opacité du cliché radiographique [A] après fixage s'accroit dans de certaines limites avec la durée d'action du révélateur physique. Cette opacité, cependant, n'a jamais atteint dans mes essais, l'opacité du cliché ordinaire [B] à développement un peu poussé;

2° L'irradiation *minimum* nécessaire pour fournir la plus faible image appréciable directement à l'œil n'est pas la même pour les négatifs [A] et [B]. En utilisant des rayons N° 3 de l'échelle Benoist, j'ai constaté, dans les circonstances indiquées, qu'il fallait pour le négatif [A] après fixage, une pose environ dix fois plus forte que pour le cliché ordinaire [B];

3° Pour des irradiations moyennes les images [A] et [B] du radiochromomètre varient à peu près parallèlement. Si, par exemple, la plage correspondant à la lamelle d'argent a même opacité que celle répondant à l'épaisseur : 3 millimètres d'aluminium, c'est à-dire si l'on trouve le N° 3 radiochromométrique avec le négatif ordinaire [B] on trouvera aussi e même N° 3 avec le cliché [A] après fixage;

4° Pour de longues irradiations, le négatif ordinaire [B] devient confus si le développement n'est pas spécialement surveillé, la distinction des diverses plages est très difficile. Dans ces mêmes conditions d'irradiation, le *négatif* [A] *donne encore des indications nettes.*

Remarques. — Peut-être dans la pratique radiographique, y aurait-il intérêt, dans certains cas, à traiter la plaque irradiée par les rayons Röntgen plutôt par un révélateur physique *après fixage*, que par un développateur chimique habituel.

Les procédés actuels de traitement des angiomes par les moyens physiques.

Les angiomes ou nævi rouges constituent une affection des plus disgracieuses et des plus répandues, et dont la marche généralement progressive oblige à une thérapeutique aussi radicale que possible. On sait qu'il s'agit moins, dans les nævi, de tumeurs véritables que de malformations vasculaires d'origine congénitale à peu près constante, et caractérisées anatomiquement par la dilatation du réseau capillaire et la néoformation des vaisseaux; il s'agit, en somme, d'amas de capillaires dilatés, déformés, pelotonnés et intriqués, donnant naissance par bourgeonnement à d'autres vaisseaux néoformés.

Ce n'est pas ici le lieu de faire le tableau clinique ni l'anatomie pathologique des angiomes; il suffit de rappeler que les capillaires qui constituent l'angiome présentent une triple altération : ils sont dilatés; leur calibre est extrêmement irrégulier; enfin leurs parois sont épaissies; on connaît l'évolution générale et habituelle des angiomes qui de simples tendent à évoluer vers la forme caverneuse; les capillaires d'abord distants prennent contact entre eux par suite de leur distension progressive ; les cloisons intermédiaires amincies finissant par disparaître, on a en fin de compte de véritables lacs sanguins d'aspect aréolaire et rappelant le tissu des organes érectiles. La vitesse du courant sanguin subit dans l'intérieur de l'angiome des modifications importantes et, des conditions mêmes du passage du sang dans la tumeur, résulte la couleur de celle-ci, qui peut varier du rouge vif au bleu violacé. Des modifications analogues existent au point de vue de la tension sanguine dans les vaisseaux capillaires qui constituent la tumeur.

Au point de vue thérapeutique, le seul qui nous occupe ici, la faveur est, à l'heure actuelle, toute aux procédés physiques : Si l'on excepte l'extirpation chirurgicale qui a le désavantage d'être une opération parfois sérieuse et de laisser en tous cas des cicatrices plus ou moins visibles, tous les moyens thérapeutiques employés ont pour but unique l'obtention au sein de la tumeur vasculaire d'un coagulum sanguin qui par la suite s'organise en tissu scléreux rétractile, amenant ainsi la réduction du volume d'abord, et plus tard la disparition complète de la néoformation. Coagulation et sclérose, tel est donc l'idéal thérapeutique

à réaliser et c'est précisément ce que l'on cherchait à obtenir autrefois par les injections coagulantes, absolument abandonnées à l'heure actuelle comme capables de donner naissance à de périlleuses embolies. Les cautérisations d'autre part, les scarifications quelquefois préconisées, donnent des cicatrices plus ou moins disgracieuses et constituent un mode de traitement fort douloureux.

Les procédés physiques aujourd'hui utilisés permettent au contraire d'obtenir sans danger la coagulation du sang dans les nævi et de déterminer la sclérose cicatricielle consécutive de ces malformations. Ces procédés sont multiples et comprennent l'emploi exclusif ou combiné de l'électricité galvanique, de l'électrolyse des ions zinc, de la radiothérapie, de la radium et même de la photothérapie.

Avant de passer en revue les derniers progrès accomplis dans le traitement des nævi rouges par les procédés chimiques et avant de chercher à tirer de leur rapprochement quelques conclusions concernant la supériorité des uns ou des autres, il nous paraît utile de rappeler en quelques mots les diverses variétés des angiomes, celles-ci présentant parfois des réactivités différentes aux agents thérapeutiques et réclamant quelquefois des modalités spéciales de traitement.

Le plus simple des angiomes est le nœvus plan qui revêt la forme d'une tache, si petite dans certains cas qu'elle peut être comparée à une piqûre d'insecte, mais qui peut, dans d'autres circonstances, recouvrir en nappe une grande partie de la face ou tout un segment de membre. Ces nœvi plans sont tantôt d'un rouge vif, tantôt d'un ton vineux, violacé ou bleuâtre. Ces taches pâlissent sous la pression et se foncent par les cris et les efforts.

Si au lieu d'une tache on a une tumeur en saillie, plus ou moins mamelonnée, on a l'angiome tubéreux qui est vulgairement comparé à l'apparence de certains fruits (mûre ou framboise). Enfin l'angiome peut être caverneux, en tumeur bosselée, érectile et se gonflant sous l'influence des cris, de la position déclive.

Ces trois variétés appartiennent aux angiomes cutanés, mais il existe des angiomes sous-cutanés comprenant alors seulement deux variétés; la première est l'angiome sous-cutané simple, qui naît dans la couche adipeuse et qui constitue une petite tumeur de consistance molle ou pâteuse, plus ou moins réductible, lobulée et non adhérente à la peau qui peut rester normale ou présenter des arborisations vasculaires.

La seconde variété des angiomes sous-cutanés est l'angiome sous-cutané caverneux, formant souvent d'énormes tumeurs diffuses qui peuvent envahir des régions plus ou moins étendues (cou, orbite). La thérapeutique peut se montrer plus ou moins désarmée contre certaines

de ces formes qui, par leur communication avec de gros troncs tels que la jugulaire interne peuvent constituer de véritables dilatations angio-veineuses.



La thérapeutique des angiomes par les agents physiques comprend à l'heure actuelle un certain nombre de procédés qui sont, par ordre d'importance, l'électrothérapie, la radiothérapie, la radiumthérapie, la photothérapie. Nous passerons en vue successivement le mode d'application et les résultats de ces divers moyens dont quelques-uns sont d'une application tout à fait récente.

La méthode qui est assurément la mieux fixée dans sa technique à l'heure actuelle pour le traitement des angiomes, est l'électrolyse. Bien qu'elle soit assez connue des médecins d'aujourd'hui, nous jugeons utile de tracer brièvement les grandes lignes de ce procédé classique.

L'électrolyse peut être monopolaire ou bipolaire, mais ce dernier procédé préconisé par *Bergonié* est actuellement le plus généralement adopté. Il consiste à introduire dans l'angiome deux aiguilles reliées chacune à l'un des pôles de la source de courant galvanique. La méthode bipolaire a sur la méthode monopolaire l'avantage de permettre à l'opérateur de se rendre nettement compte du trajet du courant à travers la tumeur et de tirer, de la quantité d'électricité employée, le rendement maximum d'effets.

Les aiguilles utilisées sont en platine iridié et d'une longueur de 4 centimètres en moyenne. Elles sont généralement isolées sur la plus grande partie de leur longueur, sauf leur pointe, par un vernis à la gomme laque. L'interposition du vernis a l'avantage de s'opposer à la lésion des parois de l'angiome, détail qui a une grande importance dans les cas d'angiomes caverneux à parois minces et affectées de battements.

Chacune des deux aiguilles étant reliée à l'un des pôles de la source (on peut employer le manche porte-aiguilles bipolaire de *Bergonié*), il se forme autour d'elle, pendant le passage du courant, une zone d'escarrification et de coagulation, résultante de l'action des composés chimiques mis en liberté ; il en résulte la formation d'un tissu cicatriciel qui amène l'atrophie de la néoplasie aux points traités. L'intensité employée est généralement de 20 à 30 et même 40 milliampères : la durée des séances est de 5 minutes.

Pour les angiomes étendus et volumineux, on les attaque région par région dans les séances successives, mais il est parfois utile, dans les nævi à croissance rapide, de circonscrire la tumeur dans le plus bref délai possible en faisant plusieurs électrolyses à des points différents

au cours d'une même séance, ces séances ayant lieu deux fois par semaine au début. Dans les angiomes peu volumineux, la même conduite peut amener la coagulation de la tumeur en une seule séance.

La méthode est peu douloureuse et sans danger : les hémorragies qui se produisent au moment où l'on retire les aiguilles sont constamment bénignes et cèdent en quelques minutes à la compression. Les résultats obtenus sont excellents dans les angiomes tubéreux et même dans les angiomes caverneux, et la guérison s'obtient avec des cicatrices insignifiantes ou esthétiques dans les cas où la tumeur ne présente pas des proportions inusitées ou une gravité exceptionnelle.

Dans les nævi plans, le traitement est également applicable avec des résultats toutefois moins satisfaisants : d'ailleurs les autres modes de traitements, tels les cautérisations, les scarifications, que l'on a proposés autrefois se montrent également moins efficaces dans cette variété d'angiomes que dans les nævi tubéreux ou caverneux. Si le nævus plan présente des télangiectasies visibles, s'il s'agit en particulier de l'espèce désignée sous le nom de nævus stellaire, on traitera par l'électrolyse les régions télangiectasiques : le passage du courant pendant 15 à 20 secondes peut suffire pour assurer la destruction des dilatations vasculaires.

Dans les nævi plans proprement dits, il y a avantage à pratiquer l'électrolyse de la périphérie de la tache. On peut faire plusieurs piqûres dans des points espacés, au cours de la même séance et l'on revient par la suite aux régions primitivement traitées, lorsque la réaction inflammatoire déterminée par l'application s'est dissipée, c'est-à-dire au bout de deux semaines. *Brocq* recommande de faire plusieurs piqûres négatives en laissant toujours en place l'aiguille positive, afin de mieux disséminer l'action du pôle négatif.

D'autres auteurs préfèrent l'électrolyse monopolaire, en se servant comme pôle actif du pôle négatif, l'électrode indifférente étant placée aussi près que possible de la région traitée. L'aiguille négative crible ainsi la surface du nævus de piqûres d'une durée de dix à quinze secondes, l'intensité du courant ne dépassant pas 3 à 4 milliampères. Au bout de quelques séances, les points traités pâlissent et il se forme de petites cicatrices blanches, peu apparentes qui, par la suite du traitement, deviennent confluentes : à la fin des applications, la tache est remplacée par une plage cicatricielle blanchâtre, mais ce résultat demande parfois une très grande patience.

Une lésion voisine des angiomes, l'angiokératome, constitué simplement par une dilatation des vaisseaux et non par une néoformation est également justiciable de l'électrolyse. Ici, c'est l'électrolyse monopolaire qui

est à peu près toujours employée, l'électrode indifférente étant placée à la nuque, et l'aiguille de platine étant reliée au pôle négatif. Là encore, à condition que le traitement soit continué assez longtemps, le résultat est toujours excellent.

Destarac qui a repris l'étude de la guérison des angiomes par l'électrolyse (1) considère cette dernière comme le procédé de choix pour le traitement des angiomes caverneux; pour lui la radiothérapie ne peut être comparée à l'électrolyse. Il a traité personnellement une centaine de cas d'angiomes et il n'a eu qu'à se féliciter de la méthode.

La transformation toujours possible d'un nævus en angiome tubéreux ou caverneux impose une intervention rapide, tout au moins s'il apparaît des signes d'extension.

Destarac rapporte un cas où une petite tache érectile était apparue dès les premiers jours de la vie au niveau du point d'implantation du lobule de l'oreille; au bout de quelques mois, il s'était développé, à la place de cette tache, un angiome caverneux grave qui envahissait le cou jusqu'à la naissance de l'épaule; la peau était détruite et l'angiome ulcéré en certains points : c'est dans cet état que l'enfant fut soumis au traitement, alors que la lésion primitive était insignifiante.

Dans ce cas, c'est la méthode bipolaire qui fut employée, avec courant de 50 milliampères dans les deux premières séances. La douleur n'a pas été très vive et une anesthésie régionale lui a rapidement succédé.

Les premiers résultats étant obtenus, la méthode bipolaire a été appliquée dans les points restés proéminents, l'électropuncture monopolaire positive dans les points moins saillants et dans ceux où les téguments étaient plus particulièrement à respecter.

La guérison a été obtenue en dix séances, pratiquées à cinq reprises différentes, une nouvelle application n'étant faite qu'alors que la précédente avait donné tout son effet. D'ailleurs, il peut persister parfois assez longtemps une rougeur de la peau qui disparait peu à peu spontanément.

Selon *Destarac*, la lenteur des résultats de la méthode entre les mains d'un certain nombre de médecins tiendrait à l'insuffisance du courant employé ; il ne faut pas craindre d'atteindre 50 milliampères pendant plusieurs minutes, sous peine de voir les caillots se désagréger entre chaque intervention. Dans un cas d'angiome sous cutané de la joue droite chez un jeune homme de 18 ans, angiome augmentant au moindre effort et qui était apparu à l'âge de 5 ans, la guérison a été obtenue en quatre séances d'électropuncture, le courant étant porté pendant cinq à six minutes à l'intensité de 50 milliampères.

(1) DESTARAC. — Guérison des angiomes par l'électrolyse. *L'Electricité médicale*, 1er juin 1908.



Redard a consacré au traitement des angiomes et particulièrement des angiomes de la région parotidienne par l'électrolyse, un important article qui résume les vues de l'auteur sur ce sujet ; le même électrothérapeute avait déjà publié plusieurs travaux sur le même thème, depuis 1887, dans divers Congrès et périodiques. Il a inspiré à diverses reprises les thèses de quelques-uns de ses élèves sur le même sujet.

Dans sa plus récente publication, et à la suite de son expérience acquise dans le traitement de nombreux angiomes graves de l'orbite, de la langue, de la région parotidienne et de la face, il insiste de nouveau sur l'efficacité absolue de la méthode, son innocuité et sur la rapidité de ses résultats sous la condition d'employer une technique rigoureuse et bien réglée. Il résume en passant une de ses dernières observations des plus typiques, concernant une énorme tumeur de la région parotidienne droite chez une enfant de 11 mois : il a employé 6 aiguilles positives fichées dans la tumeur, le pôle négatif étant représenté par une plaque circulaire percée d'un large orifice. Dix-huit mois après la cessation du traitement, la guérison était complète et il n'existait aucune menace de récidive : Cinq séances d'électrolyse avaient suffi pour faire disparaître en quelques mois, un énorme angiome pulsatile de la région parotidienne. *Redard* a traité et guéri tout aussi rapidement des cas d'angiomes graves compliqués d'envahissement avec végétations de la peau. Dans aucun cas il n'y a eu le moindre accident. Dans tous, le tissu vasculaire s'est rétracté sclérosé et a oblitéré les vaisseaux et les lacs sanguins.

Et pourtant les angiomes parotidiens sont d'une gravité toute spéciale par suite de leurs rapports avec le nerf facial et avec les gros vaisseaux carotidiens : toute autre méthode que l'électrolyse donne dans ces angiomes des résultats moins complets.

On a reproché à l'électrolyse faite selon les procédés classiques la douleur produite au moment des applications, et la longue durée du traitement. On peut par une bonne technique supprimer ces inconvénients.

Le rapprochement des pôles permet d'employer de hautes intensités, sans courants dérivés et sans vives douleurs ; il permet en outre d'obtenir des caillots durs, adhérents, et de scléroser rapidement les tissus voisins.

Les aiguilles sont mises en relation avec le pôle positif ; le pôle négatif est représenté par des lames minces métalliques s'adaptant autant que possible aux régions opérées et assez larges pour diminuer notablement les douleurs occasionnées par le passage du courant.

(1) P. Redard. — De l'électrolyse dans le traitement des angiomes et particulièrement des angiomes de la région parotidienne. *Presse médicale*, 4 Mars 1908.



Redard rapproche autant que possible la plaque négative des aiguilles positives enfoncées dans la tumeur ; il réalise ainsi une électrolyse tout à fait localisée. Il utilise aussi souvent la disposition concentrique des pôles, la plaque négative prenant alors la forme d'un anneau entier entourant la tumeur. Des modifications sont d'ailleurs apportées à la forme et à la disposition des plaques suivant les caractères de l'angiome traité et suivant la région où il siège.

L'anesthésie locale n'est suffisante que lorsque l'angiome est petit et superficiel : L'anesthésie générale s'impose par contre pour les sujets très indociles, pour les angiomes volumineux, pour ceux qui siègent dans une région dangereuse. Le sommeil chloroformique permet de pénétrer profondément et de multiplier les piqûres des aiguilles. La région étant aseptisée les aiguilles sont plongées dans la tumeur à 3 mms. les unes des autres environ, parallèlement les unes aux autres.

Pour les grandes intensités, *Redard* sépare la plaque négative de la peau par une ou deux couches d'amadou mouillé afin d'éviter les brûlures et les escarres. Le courant est porté avec une extrême lenteur jusque 40 à 60 milliampères suivant le cas, mais un courant de 30 à 40 milliampères agissant pendant 3 à 4 minutes, suffit pour produire un caillot résistant, bien adhérent aux parois vasculaires.

Les séances ne doivent pas être trop rapprochées. Après les premières applications, on peut les espacer et les faire seulement tous les quinze jours ou tous les mois suivant la marche de la rétraction. Les effets sont surtout très rapides lorsque l'on emploie plusieurs aiguilles agissant ensemble à la périphérie de l'angiome pour diminuer l'apport sanguin dans la tumeur.

La technique de l'électrolyse de *Redard* doit être considérée comme la plus parfaite que l'on possède à l'heure actuelle ; elle est le dernier perfectionnement de la méthode classique du traitement des angiomes par le courant galvanique. *Marie* et *Sorel*, en 1908 (1), ont insisté seulement sur quelques questions de détail, en particulier sur la nécessité de la séparation des aiguilles utilisées et sur le mode de liaison avec la source. Les intensités employées par ces auteurs sont assez différentes de celles préconisées par *Redard*, puisqu'elles ne dépassent pas une vingtaine de milliampères. Les résultats obtenus n'en seraient pas moins excellents et les guérisons régulières.

Morton qui a repris récemment la comparaison, d'après ses résultats

(1) MARIE et SOREL. — Quelques remarques sur le traitement des angiomes par l'électrolyse. *Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, Toulouse, août 1908.



personnels, de quelques méthodes de thérapeutique des angiomes par les moyens physiques (1) a abandonné, pour ce qui concerne l'électrolyse, le procédé monopolaire à cause de la lenteur de ses résultats; la méthode bipolaire est, selon lui, beaucoup plus efficace et plus rapide, mais il la réserve pour le traitement des angiomes caverneux, et surtout pour ceux de grandes dimensions. C'est surtout dans cette variété, en effet, que l'électrolyse bipolaire serait radicale.

Morton insiste avec raison sur la prudence à mettre en œuvre dans le traitement afin d'éviter de dépasser le but, en donnant naissance à une cicatrice parfois aussi disgracieuse que la tumeur qu'elle remplace. L'espacement raisonné des séances, préconisé déjà par tous les auteurs qui ont appliqué le procédé sur une assez vaste échelle, met à l'abri de cet inconvénient en permettant d'obtenir une cicatrice molle et élastique rappelant beaucoup les caractères de la peau normale.

Les aiguilles employées par Morton sont celles de platine ; le potentiel utilisé est de dix volts : Cet auteur admet qu'il faut environ vingt minutes pour amener un degré convenable de coagulation et de destruction des tissus par les effets de la réaction électrolytique : c'est là une durée d'application notablement supérieure à celle qui est admise généralement par la majorité des auteurs : d'ailleurs *Morton* admet que cette durée peut être réduite si la circulation dans le nævus peut être temporairement arrêtée.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, l'électrolyse est réservée par l'auteur anglais à peu près exclusivement à la variété caverneuse des angiomes.

Lewis Jones a confirmé les bons résultats de l'électrolyse comparés à ceux des autres modalités électriques dans un travail basé sur une statistique imposante de 1.600 cas.

Nous parlerons plus loin, à propos de la radiumthérapie, des essais qui ont été faits de traitement combiné par l'électrolyse et les applications de sels radifères.



Le procédé de l'électrolyse et plus particulièrement de l'électrolyse bipolaire est devenu aujourd'hui la méthode classique de traitement des angiomes. Toutefois, une modification intéressante de cette technique consiste dans l'électrolyse des ions zinc, grâce à l'emploi, au lieu d'aiguilles de platine iridié, d'aiguilles de zinc introduites dans le tissu vasculaire.

(1) MORTON (J). — Le traitement des nævi par les méthodes électriques et par d'autres procédés. *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, t. XIII, 1910, p. 238.



L'emploi du zinc pour l'électrolyse n'est pas nouveau, d'ailleurs, car *Groch*, d'Olmutz, disait, il y a longtemps déjà, que lorsque les parties à détruire sont très vasculaires, il y a avantage à employer des aiguilles de zinc qui, au pôle positif, sont attaquées par le chlore naissant.

Des applications des propriétés des ions zinc ont été faites depuis avec beaucoup de succès, par *Massey*, de Philadelphie, et surtout par *Leduc*.

Le premier de ces auteurs a employé l'électrolyse des ions zinc pour le traitement des cancers et des sarcomes ; le second a reconnu les effets remarquables de ces mêmes ions dans un certain nombre d'affections telles que les cancroïdes, les furoncles, les abcès tuberculeux, les fistules anales, les ulcérations chroniques, les diverses infections des muqueuses accessibles. Il était rationnel de penser à appliquer l'action coagulante énergique et les effets sclérosants des ions zinc dans les angiomes: C'est ce qui a été fait avec succès par *Cirera Salse* (1).

En effet, le procédé de destruction des angiomes par l'électrolyse des ions zinc a été appliqué avec succès par cet auteur, dans une observation très intéressante d'angiome de l'orbite chez un enfant de 6 mois ; la tumeur vasculaire atteignait avant le traitement la grosseur d'une orange et couvrait complètement la région de l'orbite, la racine du nez et une partie de la joue. Il était absolument impossible de découvrir l'œil et les paupières, et la tumeur prenait progressivement plus de développement; il existait même dans une portion des téguments envahis par l'angiome, un point ulcéré représentant vraisemblablement un point d'angiosarcome.

Devant la gravité de ce cas, *Cirera Salse* décida d'employer l'électrolyse de la tumeur en employant des aiguilles de zinc, selon la méthode préconisée par *Leduc* pour divers buts thérapeutiques. Voici, brièvement exposée, la technique suivie :

Une large plaque appliquée sur la joue constituait le pôle négatif; le pôle positif était représenté par quatre aiguilles fichées au début dans la portion de la tumeur qui répondait à la partie externe de l'orbite et à la tempe ; l'une de ces aiguilles était enfoncée jusqu'à cinq centimètres de profondeur. L'intensité atteignait 25 m. A, pendant 10 minutes. A partir de la troisième séance, et afin d'éviter toute hémorragie les aiguilles étaient introduites successivement à quelques minutes d'intervalle, en n'appliquant le courant qu'à une seule aiguille à la fois et à tour de rôle.

(1) Ci era Salse. Un cas notable d'angiome congénital de l'orbite guéri par l'électrolyse des ions zinc. *Annales d'Electrobiologie*, 1908, p. 324.



Le traitement complet comprit 18 séances, dont les dernières furent assez espacées ; au cours de celles-ci, alors que le tissu sclérosé avait pris une certaine extension, on supprima la plaque négative en la remplaçant par des aiguilles placées au point sclérosé. Il n'y eut au cours du traitement qu'une seule hémorragie notable, et encore, elle fut aisément arrêtée par la compression. Toutefois, lors des premières séances, l'extirpation des aiguilles amenait un assez fort jet de sang, de durée très courte d'ailleurs. Quant à l'ulcération attribuée à un angio-sarcome, elle fut traitée par deux séances d'électrolyse positive, faites à quelques jours d'intervalle avec un gros cathéter en zinc, et guérit complètement.

Cirera Salse pense d'après cette observation et d'après beaucoup d'autres qu'il a traitées par le même procédé, que l'électrolyse des ions zinc est supérieure à l'électrolyse positive simple, et admet que cette supériorité est due à l'action coagulante spéciale que *Leduc* a signalée le premier. Dans le cas particulier qui vient d'être rappelé, le procédé a donné un résultat tout à fait esthétique et inespéré alors qu'il était à craindre de ne pouvoir produire autre chose qu'une sclérose tout à fait disgracieuse et nuisible dans une région telle que la région palpébrale.



L'électrolyse n'est pas restée la seule modalité électrique appliquable au traitement des angiomes ; en effet, dans les nævi plans en particulier, on a pu obtenir de très bons résultats par l'application des courants de haute fréquence. Cette méthode, préconisée par *Bergonié*, consiste à appliquer sur le nævus, au moyen d'un excitateur relié au résonateur de Oudin, l'aigrette mêlée de nombreuses petites étincelles. Sous l'influence de ces applications, la tache vasculaire blanchit en quelques secondes.

Il se produit par la suite une inflammation assez vive des parties traitées qui amène la sclérose et la rétraction cicatricielle. Le seul point délicat du traitement consiste à conserver la juste limite dans les applications : si en effet, une dose trop forte est appliquée en peu de temps, surtout chez les individus à peau sensible, on risque d'obtenir une cicatrice trop visible : il faut donc opérer avec prudence, et employer une dose modérée pour que la réaction inflammatoire ne dépasse pas le point voulu. Sous cette réserve, l'application de la haute fréquence donne d'excellents résultats dans le traitement des nævi plans, variété dans laquelle l'électrolyse est moins radicale que dans les variétés tubéreuse ou caverneuse.

Morton a employé également la même méthode pour les nævi plans ; il considère les applications de haute fréquence qui sont faites sur les



angiomes, comme une sorte de fulguration moins brutale, et tous les appareils ordinaires à haute fréquence pourvus d'un résonateur sont très suffisamment puissants pour l'application. Il emploie comme électrode une simple pointe métallique montée sur un manche isolant, et réunis au sommet du résonateur. Lors des applications, la pointe est tenue près de la surface à traiter (la distance convenable variant de 15 à 20 mm.), et l'appareil doit être réglé de telle façon que l'étincelle soit forte et épaisse. Si l'électrode est approchée trop près de la tache, l'effet obtenu est purement un effet thermique et cette manière de procéder donne parfois lieu à des transformations chéloïdiennes de l'escarre produite.

Lorsque, au contraire, la pointe métallique est laissée à la distance indiquée plus haut, l'effet produit est purement celui d'un bombardement électrique; il pénètre mieux en profondeur, et les résultats sont plus satisfaisants.

Comme l'application est très douloureuse pour le malade, l'anesthésie générale s'impose généralement : il faut avoir soin d'ailleurs de ne pas employer l'éther pour éviter tout danger d'explosion.

L'application peut, selon *Morton*, être prolongée jusqu'à ce que la surface soumise aux étincelles présente des signes de vésication : c'est là toutefois une limite qu'il ne faudrait pas dépasser. Il se déclare par la suite une vive inflammation, et il se forme en quelques jours une croûte qui tombe d'elle-même au bout de quelque temps.

Morton recommande, avant l'opération, de procéder à la toilette de la peau, et d'appliquer après un pansement antiseptique, jusqu'à ce que la croûte soit formée : Il est évident que si on laissait la suppuration s'installer, il en résulterait une cicatrice plus ou moins disgracieuse.

L'application des courants de haute fréquence constitue la troisième et dernière méthode électrique proprement dite du traitement des angiomes. Nous allons aborder maintenant la question du traitement radiothérapique.



Le traitement radiothérapique des angiomes est beaucoup moins connu que l'électrolyse; c'est une méthode de thérapeutique moins classique, mais qui n'en paraît pas moins susceptible de fournir d'excellents résultats.

C'est *Barjon* principalement qui s'est fait le promoteur de la radiothérapie des angiomes depuis l'année 1907. *Bordier* avait bien, à la vérité, signalé déjà le traitement d'un nævus par la radiothérapie dès 1906, mais il semble qu'il s'est agi là seulement d'un essai isolé; à la suite de ses premières observations d'angiomes de la face guéris par les rayons X, et présentés à la Société nationale de Médecine de Lyon en 1907,

Barjon revient sur la question en 1908 au Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences de Clermont-Ferrand, et apporte à l'appui de ses affirmations une statistique de 16 cas avec résultats très favorables.

Les faits avancés par *Barjon* n'ont pas tardé à être confirmés, dès la même année par *Mally* qui signale deux cas d'angiomes traités avec succès par la même méthode, par *Regard* en 1909 (un cas d'angiome du front), par *Gastou*, par *Albert-Weil* enfin, qui la même année apporte une statistique de quatorze observations.

Albert-Weil a en effet soigné, en 1909, 14 cas d'angiomes par les rayons X (nouveau-nés, enfants plus âgés et adultes) : ces 14 cas comprenaient 4 angiomes sous-dermiques avec altérations des téguments, 2 tumeurs érectiles pédiculées avec lésions tégumentaires marquées, 3 angiomes profonds, un lymphangiome étendu et 4 taches de vin. La dose a été à chaque séance de 5 unités H avec rayons assez pénétrants, et les applications ont été faites toutes les trois semaines.

Barjon a consacré, en 1910, un important mémoire à ce sujet (1) et y a précisé sa technique. Au moment de cette publication, il possédait déjà vingt quatre cas d'angiomes divers traités tous par la radiothérapie. Dans un bon nombre de ces observations, la guérison date d'assez longtemps pour qu'il soit possible de juger en toute sécurité du résultat obtenu.

Les travaux de *Barjon* ont porté sur le traitement des angiomes tubéreux et caverneux, limités ou diffus, superficiels ou profonds : il n'a traité qu'un très petit nombre de nævi plans et n'a pu se faire d'idée bien arrêtée sur la valeur des rayons X sur ces derniers, qui semblent toutefois, d'une façon générale, beaucoup plus résistants que les angiomes saillants et qui nécessitent une réaction inflammatoire assez marquée pour être modifiés.

Voici, à titre d'exemple, une idée de quelques-uns des résultats fournis par la radiothérapie :

Un enfant de 4 mois présente un angiome saillant de la région parotidienne gauche, qui a été traité d'abord par des pointes de feu. Depuis la tumeur s'ulcère et suppure, et occupe presque toute la joue en repoussant l'oreille qu'elle déforme : onze séances sans filtration, 22 à 25 H en tout : la guérison s'ensuit laissant une cicatrice apparente qui est soumise à de nouvelles irradiations (7 séances à nu, 18 H). Cette cicatrice devient bientôt très peu visible.

Une autre enfant de huit mois porte des tumeurs multiples d'aspect

(1) Barjon (F.). *Le traitement radiothérapique des angiomes, Archives d'Électricité Médicale*, 25 Avril 1910.



violacé apparues vers l'âge de 1 mois: les quatre principales siègent respectivement au milieu du front, sur la région postérieure du cou, à la région sterno-mastoïdienne, à la fesse droite enfin. Les tumeurs qui ont été irradiées ont guéri d'une façon complète, sans laisser de traces.

Même résultat chez un enfant de 7 mois porteur d'un angiome profond de l'orbite qui fait saillie dans l'angle interne de l'œil gauche et qui présente une marche progressive : 39 séances, avec filtration, 95 à 100 H réparties sur une durée de 9 mois ; la guérison a été absolue et radicale.

Un angiome congénital de la paupière supérieure gauche chez une enfant de 18 mois avait été antérieurement traitée par l'électrolyse. Malgré ce traitement, et bien que la tumeur ait de beaucoup diminué de volume, elle présente un certain nombre de points rétractiles blanchâtres et des espaces violacés disséminés sur sa surface. Elle occupe tout le côté externe de la paupière supérieure gauche et s'étend en dehors de l'angle externe de l'œil sur une surface large comme une pièce de 50 centimes. On fait onze séances, dont sept à nu et quatre avec filtration. Dose totale de 19 à 20 H : La guérison est complète, la tumeur est décolorée et a disparu, il ne subsiste que de petites cicatrices rétractiles dues aux essais d'électrolyse.

Un nourrisson présente un angiome congénital de la partie supérieure droite du front à la limite du cuir chevelu, et qui a montré depuis la naissance un accroissement progressif. Au moment de l'examen, la tumeur est ovoïde, allongée, de 1 centimètre et demi à deux centimètres de longueur sur un centimètre de largeur et 4 à 5 millimètres de saillie. Elle présente une teinte rouge-vif, sauf sur une bordure de tissu rétractile blanchâtre due à un traitement antérieur par une couronne de pointes de feu. On fait seize séances dont neuf à nu et sept avec filtration. Dose totale : 25 à 30 H : guérison complète, sauf la persistance du cercle cicatriciel dû aux pointes de feu antérieures.

Une tumeur d'un rouge vif, atteignant les dimensions d'une pièce de 50 centimes, était apparue sur l'épaule droite d'une fillette de 6 ans. Une excision chirurgicale fut suivie presque immédiatement d'une récidive. Sept séances à nu, avec 17 à 18 H : La guérison est à peu près complète, sauf nécessité de quelques irradiations supplémentaires pour la parfaire.

Enfin un angiome congénital très étendu s'était développé sur la tempe, les paupières et la joue du côté gauche chez un nourrisson de 4 mois. La lésion a été traitée par l'électrolyse et les pointes de feu, avec amélioration, mais récidive et extension consécutive. Il existe une cicatrice assez visible au niveau de la tempe gauche, avec taches rouges angiomateuses tout autour. Les paupières du même côté sont tuméfiées et rouges, enfin la joue est recouverte par une grosse tumeur violacée du volume

d'une noix, saillante et soulevant la peau de la joue. Vingt et une séances dont trois à nu, les autres avec filtration. Dose totale : 40 H environ. Guérison presque complète, persistance de quelques cicatrices dues à l'électrolyse et aux pointes de feu

Le travail de *Barjon* porte sur 22 cas dont la plupart ont été guéris. Les applications étant indolores peuvent être faites avec la plus grande facilité même chez les plus jeunes enfants (pendant le sommeil ou la tétée).

La délimitation de la surface à irradier est effectuée avec une feuille de plomp souple repliée en plusieurs doubles ; l'ampoule est placée dans un localisateur. Les applications ont été faites tantôt à nu, tantôt avec filtration sur lame d'aluminium de 1/2 à 1 millimètre. La filtration est utile parce qu'elle permet de continuer le traitement chez des malades présentant un très léger érythème et qu'elle rend possible une action en profondeur. Il va sans dire que l'on doit chercher toujours à respecter scrupuleusement l'intégrité des téguments.

Les rayons employés sont des rayons n°s 5 et 6 Benoist. Les doses administrées sont de 5 à 8 H répartis en une ou plusieurs séances rapprochées. La durée du traitement varie en général de deux à cinq mois. Il faut réserver un repos de deux à trois semaines entre les applications.

Il est rare qu'une interruption du traitement produise une recrudescence de la tumeur : en tous cas, la reprise des applications arrête très vite ce phénomène. Un traitement suffisamment poussé n'est jamais suivi de récidives.

Il semble que les malades traités par les rayons X qui guérissent avec des cicatrices plus ou moins visibles sont précisément ceux qui ont été soumis auparavant à des traitements divers, tels que pointes de feu, excision chirurgicale. La radiothérapie employée seule semble ne laisser généralement aucune cicatrice visible. L'electrolyse elle-même lorsqu'elle est appliquée par des mains inexpérimentées peut laisser des traces disgracieuses. Il s'ensuit que le mieux, en cas d'angiome, est toujours, d'après *Barjon*, de recourir d'emblée à la radiothérapie.

Pour ce qui concerne les angiomes profonds et diffus, si le résultat du traitement radiothérapique paraît être, pour eux, aussi remarquable que pour les angiomes superficiels chez les jeunes enfants, les mêmes tumeurs deviennent, chez les adultes, beaucoup plus résistantes ; il y a lieu d'essayer en tout cas des irradiations rendues très pénétrantes par la filtration.

(A suivre.)



REVUE DE LA PRESSE

V. Maragliano. — **La radiothérapie en médecine interne**. — *Rapport au 20e Congrès de Médecine interne*, Rome, Décembre 1910.

Il n'y a guère de maladies internes où l'on n'ait pas tenté la radiothérapie. Cette méthode est fondée sur des principes importants qui sont : des facteurs physiques d'un côté et des facteurs biologiques de l'autre.

Parmi les lois physiques les plus importantes dans l'étude des rayons X, il faut retenir ce fait que les rayons pénètrent profondément dans tous les corps et dans le corps humain dans l'espèce. Ceci explique le fait que les rayons X ont une valeur très variable qui dépend soit du coefficient d'absorption des tissus, soit de leur pouvoir de pénétration.

Toutes conditions égales, il est certain que les couches les plus superficielles des tissus absorbent une quantité de rayons plus grande que les couches profondes.

En résumé, il faut retenir que l'action profonde des rayons X dépend au point de vue physique :

1° du pouvoir de pénétration des radiations ;

2° du coefficient d'absorption ;

3° de la distance de la source d'irradiation.

Pour ce qui a trait aux problèmes biologiques relatifs aux rayons X, il faut retenir qu'ils agissent d'une façon différente selon les tissus.

Ils tendent à décomposer les éléments cellulaires ; de là la conclusion qu'ils sont toujours pathogènes vis-à-vis des tissus sains.

Leur pouvoir curatif trouve sa raison dans une action destructive, quelquefois encore dans une action excitante sur les éléments cellulaires.

1° Quels sont les tissus les plus profondément frappés par les rayons X ? Si l'on veut tenter une graduation eu égard à la radiosensibilité des cellules de l'organisme humain, on peut établir l'échelle suivante :

1° le sang, les globules blancs, notamment les lymphocytes et les myélocytes (les globules rouges au contraire sont très résistants) ;

2° les organes hématopoiétiques (rate, moelle des os, ganglions lymphatiques, follicules de l'intestin) ;

3° les muqueuses ;

4° les organes génitaux ;

5° le derme ;

6° les tissus glandulaires ;

7° les autres tissus.

Parmi les tissus pathologiques, ce sont les cellules sanguines pathologiques qui sont les plus sensibles aux rayons ; viennent ensuite les cellules épithéliomateuses de la peau et les cellules sarcomateuses.

Le tissu gliomateux présente une sensibilité exquise, et si nous considérons les cellules des tissus en rapport à l'époque de leur développement, nous trouvons que ce sont les cellules des tissus les plus jeunes qui ont une radio-sensibilité plus prononcée.

2° Quels sont donc les effets des rayons X sur les cellules, sur les tissus et sur leur activité fonctionnelle? Si nous considérons les tissus lymphoïdes et les tissus hématopoiétiques, on peut reconnaître que, déjà après quatre heures, la rate présente une réaction caractérisée par un gonflement et par une couleur rouge foncée; peu à peu les follicules se nécrosent, et après 48 heures ils ont disparu. Le tissu conjonctif est bien plus résistant Des altérations analogues surviennent dans ces autres organes lymphoïdes.

Les altérations les plus intéressantes à étudier sont celles du sang. Après deux heures, la réduction du nombre de globules blancs est déjà très sensible.

Toutefois, l'auteur insiste avec juste raison sur les modalités qui doivent être observées dans le dosage des rayons pendant le traitement. Il faut retenir, en effet, que la méthode des petites doses successives espacées est préférable à celle des doses massives.

Pour ce qui a trait aux modifications de la peau sous l'action des rayons X, il faut savoir qu'elles sont démontrables au microscope sept jours après l'irradiation et qu'elles sont constituées par des altérations nécrotiques de la couche cornée, de la couche granuleuse et des follicules des poils.

Sur les muqueuses, l'on obtient des réactions analogues, seulement il faut retenir qu'elles apparaissent plus tôt. La peau, comme les muqueuses frappées par les rayons X, a un processus de régénération très long.

Parmi les autres tissus, il faut retenir que les poumons sont très peu affectés par les rayons X, de même que le cœur, l'intestin, le foie, le pancréas, les muscles, etc., on a quelques doutes à l'égard des reins, tandis qu'il paraît prouvé que le système nerveux est peu influencé.

Les testicules ont une radiosensibilité très marquée; en effet, les rayons produisent dans une première période l'azoospermie et ensuite l'anaspermatisme par atrophie des canaux séminifères des testicules. Toutefois, il est permis de supposer que la sécrétion interne des glandes testiculaires n'est pas supprimée par la rœntgénisation; de même les ovaires peuvent subir le même processus atrophique sans compromission de leur sécrétion interne.



En étudiant en bloc l'action des rayons X sur l'organisme humain, on peut se faire une idée générale sur cette action. Il faut relever avant tout l'action accumulative des radiations. Cette propriété accumulative est en rapport avec la période de latence des lésions.

3° Quelles sont les actions expliquées par les rayons X sur les éléments chimiques des cellules, sur les cellules *in vitro*, sur les ferments organiques et sur leurs produits? Parmi les éléments chimiques des cellules, la substance qui a été mieux étudiée est la *lécithine* : Il ressortirait des expériences faites par plusieurs auteurs que l'action des rayons sur la lécithine aurait le pouvoir d'expliquer l'action de ces radiations.

Toutefois, cette action des rayons sur la lécithine n'a pas été confirmée par tous les expérimentateurs.

L'on peut supposer que les rayons X en décomposant la lécithine, par un processus d'oxydation, donnent lieu à la production de certaines substances capables d'irriter et de nécroser les tissus.

Une autre action très intéressante est celle qui se rattache aux effets des rayons X sur les cellules *in vitro*. Les recherches personnelles de l'auteur, de

même que celles d'autres observateurs ont eu un résultat complètement négatif.

Eu égard à l'action des rayons sur les ferments, l'on ne peut dire jusqu'à présent que très peu de chose, les expériences sur ce sujet n'étant pas encore probantes.

4° Quelle est l'action des rayons X sur les tissus pathologiques et sur les produits des échanges organiques? Les rayons X ont une action très puissante sur les tissus néoplasiques; toutefois, cette radiosensibilité est très variable selon les tissus considérés. Par exemple, la cellule sarcomateuse est bien plus sensible aux rayons que la cellule carcinomateuse; de même, parmi les éléments néoplasiques des épithéliomas, ceux de la peau sont plus facilement atteints par les rayons que les éléments néoplasiques des muqueuses et des ganglions lymphatiques.

Sur le mécanisme de la régression des tumeurs, les opinions sont très divergentes : celle-ci est attribuée soit à une action directe sur les cellules néoplasiques, soit à une action sur les vaisseaux sanguins, soit à une prolifération primaire du tissu conjonctif capable d'amener la régression secondaire des éléments néoplasiques.

5° Les rayons X ont-ils une action sur les microorganismes et sur leurs toxines? Jusqu'à présent on ne peut répondre à cette question que par un point d'interrogation.

6° Les rayons ont-ils le pouvoir de compromettre l'action défensive de l'organisme soit contre les microorganismes, soit encore contre les tissus pathologiques et leurs toxines? On avait espéré au commencement que les rayons seraient capables d'augmenter le pouvoir défensif de l'organisme, mais les recherches faites dans ces derniers temps ont montré que le contraire serait plutôt à craindre.

7° Les rayons X peuvent-ils produire, par leur action directe sur les tissus, des substances spécifiques rœntgéniennes? Cette question est encore subjudice.

8° Les rayons X ont-ils seulement une action locale ou une action générale? L'unique action à distance exercée par les rayons est celle due aux *cytotoxines* produites par les éléments cellulaires tombés en nécrose et charriées dans le courant sanguin.

9° Existe-t-il une idiosyncrasie de l'organisme sain ou malade vis-à-vis des rayons X? Cette idiosyncrasie n'est pas encore universellement admise, toutefois elle est très probable.

Technique. — Pour arriver avec les rayons X sur les organes profonds, il est nécessaire :

1° d'employer des rayons très pénétrants;

2° de placer le foyer radiogène très loin du corps;

3° de filtrer les rayons;

4° de frapper l'organe par des irradiations périphériques.

Pour ce qui a trait au dosage des rayons, l'auteur, après avoir passé en revue les dosimètres employés dans la pratique courante en radiologie, conclut qu'il n'y a pas jusqu'à présent de moyen sûr de dosage.

En égard à la question des doses massives, l'auteur est tout à fait porté à admettre qu'il y a certains dangers à courir dans l'application des doses massives espacées seulement de quelques jours.

Dans un chapitre à part, l'auteur s'occupe des problèmes de pathologie rœntgénienne :

Maladies du sang et des organes hématopoiétiques : Après avoir rappelé l'action

élective qu'ont les rayons X sur les tissus lymphatiques et sur les éléments myéloïdes, l'auteur poursuit son exposé analytique en commençant par la leucémie lymphatique ou myéloïde de forme chronique : Contre cette maladie, tous les auteurs aujourd'hui sont d'accord pour admettre que le traitement de choix est la radiothérapie. Il conclut en disant que le malade leucémique est voué aux rayons X pendant toute sa vie.

L'auteur fait observer qu'il y a des cas à évolution très rapide qui ne sont pas influencés par les rayons. Il en conclut que dans les formes aiguës on doit chercher à agir avec des irradiations très intenses et très fréquentes.

Pour ce qui a trait au mécanisme d'action des rayons dans la leucémie, il est admis par tous les observateurs que les rayons X tuent les leucocytes du sang et enrayent leur production dans les organes hématopoiétiques.

L'hypothèse la plus logique et la plus séduisante aussi pour expliquer l'action des rayons est celle émise par *Banti* qui voudrait considérer la dyscrasie leucémique comme la conséquence d'une altération néoplasique des cellules sanguines. De cette façon on pourrait s'expliquer très bien que de même que les cellules sarcomateuses, les cellules sanguines, elles aussi, sont rapidement détruites par les rayons X.

Parmi les autres maladies du sang et des organes hématopoiétiques, les pseudo-leucémies sont en général bien influencées par les radiations; de même on a cité des cas de lymphosarcomes, de myélomes lymphatiques et de maladie de Hodgkin où les rayons ont donné de bons résultats. Quelques résultats heureux auraient été observés aussi dans la maladie de Banti.

L'auteur passe ensuite en revue plusieurs autres maladies du cœur, des vaisseaux, de l'appareil digestif où les rayons X ont été employés sans succès.

Une mention spéciale est faite à la radiothérapie des maladies nerveuses, parmi lesquelles il faut citer la syringomyélie, la paraplégie spasmodique, où plusieurs observateurs ont obtenu des résultats inespérés.

Quelques tentatives thérapeutiques ont été faites aussi avec les rayons, dans les maladies des échanges organiques : goutte, diabète, etc., avec des résultats assez incertains.

L'auteur fait observer que dans les maladies infectieuses et dans la tuberculose en l'espèce, les rayons X ont toujours eu un résultat négatif.

Parmi les maladies dues à l'altération des sécrétions internes, il faut citer à l'actif de la radiothérapie la maladie de Basedow et l'acromégalie où l'on a obtenu des modifications favorables.

L'auteur termine son rapport par les conclusions suivantes :

1° Les rayons de Rœntgen sont à regarder comme un agent perturbateur et destructeur des cellules de l'organisme sain ou malade.

2° La réaction inflammatoire aux rayons de Rœntgen n'est pas primitive, mais secondaire aux produits de nécrobiose cellulaire.

3° Les rayons de Rœntgen produisent des altérations cellulaires qui, dans la majorité des cas, sont décélables seulement après un certain temps.

4° Les effets des rayons de Rœntgen ont des propriétés cumulatives.

5° Les effets rœntgéniens durent très longtemps et les lésions produites par les rayons sont difficiles à guérir.

6° Il existe une très grande différence de radiosensibilité parmi les cellules et les tissus de l'organisme sain ou malade.

7° Les rayons de Rœntgen diminuent le pouvoir défensif de l'organisme sain ou malade contre les états infectieux.

Haret. — **Un nouveau procédé de radiumthérapie, l'introduction de l'ion radium dans les tissus pathologiques sans effraction de l'enveloppe tégumentaire.** — *Académie de Médecine*, 16 Mai 1911.

Ce procédé consiste à employer l'électrolyse pour faire pénétrer le radium, sous forme d'ions, au travers de la peau, dans l'intimité de chacun des éléments cellulaires des néoplasmes. Sa technique tient dans la formule suivante :

« Application sur la région malade de l'électrode positive, constituée par u n
» compresse imbibée d'une solution de 10 microgrammes de bromure de radium,
» passage d'un courant de 10 milliampères pendant 30 minutes, 3 séances par
» semaine. »

Les essais thérapeutiques du Dr Haret dans cette voie, ont pour base scientifique toute une série de recherches expérimentales sur le lapin et la génisse, en collaboration avec MM. Danne et Jaboin. Ces recherches ont démontré que l'électrolyse fait passer l'ion radium au travers de la peau intacte dans les tissus sous-jacents, aponévrose, muscle, périoste et os, qu'il y atteint la profondeur d'au moins 9 centimètres, s'y accumule à doses notables et y persiste pendant plus de 15 jours, d'ailleurs sans dommage pour les éléments cellulaires sains, ni pour l'état général des animaux en expérience. Elles ont donc démontré à la fois la légitimité et l'innocuité de cette nouvelle méthode de radiumthérapie.

L'application de ces données expérimentales au traitement des néoplasmes a fourni déjà, au Dr Haret, une dizaine d'observations dont la plus importante concerne un volumineux sarcome de l'omoplate chez une jeune fille de 27 ans. Ce sarcome, après avoir notablement diminué de volume sous l'influence des irradiations de Rœntgen, demeurait stationnaire avec des douleurs persistantes. Après quelques séances d'introduction de l'ion radium par l'électrolyse, les douleurs ont cessé et la tumeur a diminué, puis complètement disparu. Les résultats thérapeutiques sont loin d'avoir été toujours aussi favorables, mais le plus souvent on a obtenu avec la sédation des douleurs une diminution du volume des tumeurs traitées.

Cette nouvelle méthode de radiumthérapie n'est encore qu'à ses débuts, mais elle autorise dès maintenant de sérieuses espérances. Elle a, jusqu'à présent, été employée isolément, mais on peut prédire qu'il y aura souvent avantage à combiner son emploi avec celui des irradiations de Rœntgen et que le domaine de ses applications s'étendra comme celui de ces dernières.

Un médecin américain a dit depuis longtemps des sels de radium qu'ils représentent l'édition de poche de l'ampoule de Rœntgen. Les recherches expérimentales et cliniques du Dr Haret permettent de modifier en la complétant cette définition :

L'ion radium, introduit par l'électrolyse dans les tissus sous-cutanés, représente l'édition microscopique et intra-cellulaire de l'ampoule de Rœntgen.

Zimmern. — **A propos des lavements électriques.** — *Société française d'Electrothérapie et de Radiologie*, 16 mars 1911.

L'auteur est convaincu que dans les cas aigus d'obstruction, il faut aller vite : s'il y a vomissements fécaloïdes, pas de lavements ; à la veille des vomissements, si un ou deux lavements ne donnent pas de résultat, on doit passer la main au chirurgien. Dans les cas chroniques, on doit se baser sur les signes suivants :

Avant le lavement, les signes défavorables sont ceux faisant supposer l'existence de brides, pendant le lavement l'état du pouls, le hoquet, les grandes douleurs. Après le lavement, la sortie de l'eau absolument claire, la cessation du besoin de déféquer après suppression du courant et l'augmentation des douleurs. Les signes favorables sont le grand météorisme et le peu de douleurs avant, la douleur peu intense pendant et l'expulsion d'eau teintée contenant quelques matières après le lavement. C'est l'indication absolue de prolonger l'emploi des lavements.

Pour éviter le temps considérable que demandent les dix à douze lavements proposés par M. Lacaille et faits toutes les cinq heures, Zimmern propose de répéter toutes les demi-heures des lavements de dix minutes environ et de continuer jusqu'à dix à douze, ce qui n'exige qu'un laps de temps assez court qui ne compromet pas l'action du chirurgien.

COLE (G. LEWIS). — **Diagnostic radiologique des lésions du rein et de la vessie.** — *The Post-Graduate*, Janvier 1911.

Si les chirurgiens n'ont pas plus tôt accordé toute leur confiance au diagnostic radiologique des lésions rénales et vésicales, cela tient au manque de perfectionnement de la technique jusque dans ces dernières années. Avec la précision acquise par la technique radiologique d'aujourd'hui, la défiance a disparu. Aussi peut-on dire que s'il existe un soupçon de la présence de calculs urinaires, l'examen radiologique est indispensable, surtout s'il existe des douleurs, du pus dans les urines. D'autre part, il est des cas où malgré les symptômes typiques de la calculose, la radiographie ne décèle pas de calculs, et dans ceux-là l'opération reste inutile.

Dans quelques cas, l'auteur a démontré que des courbures de l'uretère peuvent donner lieu à des coliques néphrétiques, et alors la radiographie découvre l'ectopie rénale. Dans d'autres, il y a passage de très petits cristaux dans l'uretère et parfois hématurie sans que la radiographie puisse déceler ces concrétions, trop petites d'ailleurs pour justifier une intervention opératoire.

Un calcul de l'uretère droit peut simuler à s'y méprendre une douleur d'appendicite chronique : la radiographie permettrait, ici encore, d'éviter l'erreur.

On peut, par le cliché, juger non seulement de la présence d'un calcul, mais encore des chances qu'il possède de passer dans la vessie. L'état de la surface du calcul, selon qu'elle est polie ou rugueuse, a de l'importance pour ce pronostic.

Les néoplasmes du rein peuvent être mis en évidence par l'accroissement du volume et de la densité et par l'irrégularité du contour de l'organe. L'injection de collargol dans le bassinet par le cathétérisme des uretères a augmenté de beaucoup le champ d'action de la radiographie : on peut rendre ainsi visible la forme du bassinet et des calices et le trajet de l'uretère. L'auteur a opéré aussi l'insufflation du bassinet avec de l'air : cette méthode offre sur la précédente quelques avantages ; en particulier, elle évite la rétention de collargol dans le rein.

Pour les corps qui sont capables de simuler des calculs de l'uretère, l'erreur sera évitée par le cathétérisme uretéral uni à la radiographie.

La tuberculose du rein peut être fréquemment décelée par les rayons X. Les lésions tuberculeuses calcifiées peuvent d'ailleurs en imposer parfois pour des calculs. Toutefois les cas peu avancés ne sont pas toujours susceptibles d'être découverts par cette méthode.



Rollier et Exchaquet. — **Héliothérapie et tuberculinothérapie des tuberculoses urinaires** — *Revue méd. de la Suisse romande*, 20 janvier 1911.

Contrairement aux conclusions rapportées par Mantoux dans un article récemment publié, les auteurs sont convaincus que l'on peut combiner avec avantage la radiation solaire à la tuberculine de Béraneck dans le traitement des tuberculoses urinaires. Le bain de soleil ne provoquerait jamais de poussées congestives analogues à celles de la tuberculine, comme l'ont prétendu Bauer et Sahli.

Dans tous les cas où les deux traitements ont été combinés, on a observé le relèvement de l'état général et tout au moins la guérison clinique apparente, à l'exception d'un malade qui devra être néphrectomisé. Certains néphrectomisés venus avec des fistules post-opératoires, ont vu leur plaie bourgeonner et se cicatriser très rapidement.

D'ailleurs l'action microbicide, oxydante, analgésiante et sclérogène des rayons solaires a été démontrée dans les cas d'ostéite, d'arthrite, de péritonite; de plus, dans les affections rénales tuberculeuses, on peut ajouter à cette action le soulagement apporté au fonctionnement du rein par l'hyperfonctionnement de la peau et la dilatation des capilaires cutanés qui décongestionne les organes profonds.

Il faut commencer le bain de soleil en exposant d'abord aux rayons les extrémités inférieures, faire des séances courtes d'abord, puis arriver progressivement à des irradiations plus étendues et plus prolongées. Les douleurs cèdent, les mictions s'espacent et les urines s'éclaircissent; en même temps les bacilles disparaissent de l'urine.

Sur un travail de M. le Dr Haret concernant un nouveau procédé de radiumthérapie, l'introduction de l'ion radium dans les tissus pathologiques, sans effraction de l'enveloppe tégumentaire.

Par M. BÉCLÈRE.

En présentant à l'Académie, dans la séance du 21 mars dernier, le travail qui fait l'objet de la présente étude, j'ai dit que son auteur, le Dr *Haret*, assistant de radiothérapie à l'hôpital Saint-Antoine, un de mes plus anciens et de mes plus dévoués collaborateurs, était le premier qui se fût efforcé d'étendre aux sels de radium la méthode électrolytique déjà antérieurement employée avec succès pour l'introduction locale dans les tissus cutanés et sous-cutanés des principes actifs de certaines solutions médicamenteuses telles que les solutions des sels de lithine, de pilocarpine ou de cocaïne.

J'ai dit que le Dr *Haret* avait eu, le premier, l'heureuse idée d'introduire le radium dans les tissus pathologiques, au travers de la peau intacte, sous la forme d'ions, par le moyen d'un courant galvanique et d'une solution électrolytique d'un sel de radium placée, comme électrode positive en contact avec la région malade.

Quand, à la fin du mois de juin 1910, il me communiqua cette idée qui me parut neuve, je la jugeai excellente, mais je lui conseillai, avant de se livrer, dans cette voie à des essais thérapeutiques sur des malades, d'établir soigneusement, par des recherches expérimentales sur les animaux, la réalité de l'introduction de l'ion radium dans les tissus sous-cutanés, la profondeur à laquelle pouvait s'étendre cette introduction, la quantité de radium que pouvaient fixer les divers tissus, la durée de cette fixation, son action sur les éléments cellulaires sains et sur l'état général des animaux en expérience ; bref, je l'engageai vivement à donner à la nouvelle méthode de radiumthérapie qu'il avait conçue une base véritablement scientifique.

Le Dr *Haret* se rendit à mon conseil, mais il lui était difficile d'entreprendre seul les recherches en question. C'est seulement au mois d'octobre qu'avec la collaboration de M. *Jacques Danne*, préparateur à la Faculté des Sciences, dans le laboratoire de Mme *Curie* et de M. *Jabouin*, docteur en pharmacie, il put commencer l'étude expéri-

mentale de l'introduction de l'ion radium dans les tissus sous-cutanés du lapin et de la génisse. Les résultats de ces recherches poursuivies pendant plusieurs mois furent communiqués à l'Académie des Sciences le 13 mars dernier par M. le professeur *Chauveau.*

Cependant, dans l'intervalle, en septembre 1910. le Dr *Mario Bertolotti*, de Turin, avait fait au Congrès d'Électrologie et de Radiologie médicales de Barcelone une communication sur *les bons résultats obtenus avec les boues radio-actives.*

Nous n'avions pu, le Dr *Haret* ni moi, entendre cette communication parce que le même mois, à la même date, nous étions retenus à Bruxelles par un autre Congrès d'Électrologie et de Radiologie. Elle fut, il est vrai, publiée le mois suivant dans les *Annales d'Électrobiologie et de Radiologie.* Mais nous avions, il faut l'avouer, laissé passer inaperçue cette publication. J'en eus connaissance, il y a quelques jours seulement, par une lettre du Dr *Bertolotti* qui, en souvenir de son passage en 1902 dans mon laboratoire de radiologie à l'hôpital Saint-Antoine, veut bien se dire mon ancien élève.

Dans les termes les plus courtois, il invoque un passage de sa communication au Congrès de Barcelone pour revendiquer la priorité que j'attribuais au Dr *Haret.* Je lui donne très volontiers satisfaction en reproduisant textuellement en note le passage invoqué (1).

(1) « Parmi les cas d'arthrite gonococcique que j'ai traités, plusieurs avaient été soumis à un traitement galvanique approprié, sans autre résultat qu'une amélioration passagère. J'ai eu l'idée, dans ces cas, de joindre les boues actinifères à l'action du courant galvanique en employant les boues radioactives à la place des électrodes ordinaires, et je dois signaler ici les résultats vraiment heureux que j'ai obtenus dans plusieurs cas de talalgie.

« Ma technique a été la suivante : sur une plaque d'étain de 10 × 15 centimètres carrés, j'étends une couche de deux centimètres environ de boues actinifères.

» Je relie le pôle positif à la plaque métallique et je fais placer le pied malade sur la boue. Le pôle indifférent est appliqué sur la région lombaire. Je fais alors passer de 15 à 20 milliampères pendant la durée d'une demi-heure. J'ai toujours obtenu de cette façon la disparition complète des douleurs après cinq ou six séances, tandis que les applications du courant galvanique faites auparavant ne m'avaient donné aucun résultat comparable.

» Il y aurait lieu d'envisager ici en quelques mots le mécanisme d'action des boues actinifères appliquées concurremment au courant galvanique. Il est certain *a priori* que le mécanisme doit être tout à fait analogue à celui que l'on obtient avec les boues thermales appliquées concurremment à l'électricité ; or, l'expérience a démontré que l'action thérapeutique des boues thermales peut être renforcé à l'aide du courant galvanique. Bien entendu que pour moi, il ne s'agit pas là de la sommation de deux effets thérapeutiques différents, mais plutôt de la production de phenomènes d'ionisation très puissants, capables de véhiculer les éléments radioactifs à travers les tissus.» *(Sur les bons résultats obtenus par les boues radioactives. Etude sur les propriétés*



Cette citation montre qu'au Dr *Bertolotti* revient le mérite d'avoir publié le premier les bons effets thérapeutiques des boues radioactives employées concurremment avec le courant galvanique et de les avoir attribuées, par une hypothèse d'ailleurs très légitime, à l'ionisation de l'actinium, mais il faut reconnaître qu'il y a loin de ces observations cliniques et de cette supposition aux recherches expérimentales sur l'ionisation du radium conçues et réalisées pour la première fois par le Dr *Haret* avec la collaboration de MM. *Danne* et *Jabouin*.

Je les rappelle brièvement.

Une compresse imbibée d'une solution aqueuse de 20 microgrammes de bromure de radium, et appliquée sur la cuisse d'un lapin, préalablement rasée, est reliée au pôle positif d'une batterie de piles, tandis que l'électrode négative est appliquée sur le flanc de l'animal. Un courant de 20 milliampères passe pendant quarante minutes.

L'animal est sacrifié dix jours après l'expérience, et dans la région irradiée on étudie successivement, au point de vue de leur teneur en radium, l'aponévrose, le muscle et le périoste en prélevant un fragment de ces divers tissus, d'un centimètre carré de surface environ. Après destruction de la matière organique, calcination avec traitement par le carbonate de soude et reprise par l'eau acidulée, on dose le radium au bout de plusieurs jours, par la méthode piezo-électrique de *Curie* en effectuant les corrections nécessaires. On trouve successivement :

Dans l'aponévrose	0μg,017	de radium.
Dans le muscle	0μg,026	—
Dans le périoste	0μg,020	—

On aboutit ainsi à cette conclusion :

1° ***Le radium passe dans les tissus sous-cutanés par ionisation.***

Une autre expérience sert de contre-épreuve à la précédente.

Une compresse, imbibée de la même solution de bromure de radium que dans celle-ci, est appliquée pendant quarante minutes sur la cuisse d'un lapin, préalablement rasée, mais sans qu'il y ait passage d'un courant électrique. Après que l'animal a été sacrifié et la peau soigneusement lavée, on recherche le radium dans la région sous-jacente à la compresse.

On en trouve seulement dans la couche la plus superficielle de la peau à la dose de 0μg,023, tandis que l'aponévrose, le muscle, le

radioactives de l'actinium, par le Dr Mario Bertolotti, de Turin. Communication au Ve Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales de Barcelone, 13-18 septembre 1910, publiée dans les *Annales d'Électrobiologie et de Radiologie* du professeur Doumer, n° 10, octobre 1910, p. 705).

périoste ni l'os n'en révèlent aucune trace. On aboutit ainsi à cette seconde conclusion :

2° *L'ionisation est nécessaire pour porter le radium sans effraction de la peau dans les tissus sous-cutanés.*

Dans une troisième expérience analogue à la première, la patte du lapin sur laquelle on applique la compresse imbibée d'une solution de bromure de radium a été préalablement ligaturée à la racine du membre avec un lien de caoutchouc, de manière à supprimer la circulation sanguine. Dans ces conditions, un courant de 30 milliampères passe pendant quarante minutes. La région sous-jacente à la compresse divisée en couches successives de 5 millimètres environ d'épaisseur contient :

Pour la première couche de parties molles	0μg,150	de radium.
Pour la seconde couche de parties molles.	0μg,110	—
Pour la troisième couche de parties molles.	0μg,040	—
Pour l'os plus profondément situé	0μg,059	—

D'où cette troisième conclusion :

3° *L'ionisation est suffisante, indépendamment de la circulation sanguine, pour porter le radium dans la profondeur des tissus sous-cutanés.*

La première expérience est répétée sur la génisse. Sur la face externe de l'un des deux membres antérieurs, préalablement rasée et lavée, on applique comme électrode positive une compresse imbibée d'une solution de 20 μg de bromure de radium. Une autre compresse, imbibée d'eau pure, a été placée sur la face interne du même membre, distante de 9 centimètres de la face externe. On fait passer 20 milliampères pendant trente minutes. Aussitôt la région est soigneusement lavée et vingt-quatre heures après l'expérience l'animal est sacrifié.

La partie du membre ainsi traitée, qui ne mesure plus que 7 centimètres de diamètre, est alors divisée en 7 couches successives d'un centimètre environ d'épaisseur, sauf pour la peau, l'aponévrose et l'os.

Le dosage du radium donne pour ces couches successives les résultats suivants :

Pour la peau en contact avec la compresse positive .	0μg,061	de radium.
Pour l'aponévrose sous-jacente	0μg,019	—
Pour la première couche musculaire	0μg,023	—
Pour la seconde couche musculaire.	0μg,017	—
Pour l'os situé au milieu	0μg,023	—
Pour la troisième couche musculaire	0μg,017	—
Pour la peau en contact avec la compresse négative .	0μg,012	—

D'où cette quatrième conclusion :

4° *Le radium pénètre par ionisation en quantité appréciable, à 9 centimètres au moins de profondeur.*

Le Dr *Haret* se propose de rechercher par de nouvelles expériences si, suivant toute vraisemblance, cette profondeur de 9 centimètres ne peut pas être notablement dépassée.

Pour résoudre la question de la fixation sur les tissus de l'ion radium et de la durée de cette fixation, les expériences suivantes sont instituées.

La cuisse droite d'un lapin n'est électrolysée qu'une fois pendant trente minutes à l'aide d'un courant de 20 milliampères et d'une solution de 20μg de radium dans 10 centimètres cubes d'eau, tandis que la cuisse gauche, électrolysée aussitôt après dans les mêmes conditions, est soumise à sept jours d'intervalle, à une seconde électrolyse semblable aux précédentes. Après le sacrifice de l'animal, la recherche du radium donne les résultats suivants :

	CUISSE DROITE (une application)	CUISSE GAUCHE (deux applications).
Aponévrose.	0μg,017	0μg,042
Tissu musculaire.	0μg,026	0μg,070
Périoste.	0μg,020	0μg,040
Os	0μg,030	0μg,050

Un autre lapin a été soumis à cinq électrolyses successives, à une semaine d'intervalle, avec l'électrode positive chargée chaque fois de 20 microgrammes de bromure de radium. La recherche du radium donne :

Pour la peau.	0μg,03	de radium.
Pour l'aponévrose	0μg,02	—
Pour le tissu musculaire	0μg,09	—
Pour l'os	0μg,08	—

D'où cette cinquième conclusion :

5° ***Le séjour du radium introduit par ionisation dans les tissus sous-cutanés persiste pendant assez longtemps pour permettre l'accumulation des doses par séances successives, à plusieurs jours d'intervalle, et de cette accumulation, en quantité suffisante, on est en droit d'attendre des résultats thérapeutiques.***

L'innocuité de cette méthode d'introduction du radium dans les tissus sous-cutanés fut d'abord démontrée par l'observation de l'un des lapins qui avaient servi aux expériences précédentes. Il fut à dessein conservé et, deux mois plus tard, il demeurait en excellent état, ayant même augmenté de poids.

De plus, il ressort d'une note présentée à la Société de Biologie, le 18 mars dernier, par MM. *Dominici*, *Haret* et *Jabouin*, que, chez les lapins en expérience, les divers tissus normaux, après avoir temporaire-

ment fixé des doses de radium capables d'exercer une action thérapeutique sur certains tissus pathologiques de l'espèce humaine, sont cependant demeurés indemnes de toute altération appréciable.

« La prise des tissus fut effectuée à des périodes plus ou moins éloignées de la dernière séance d'électrolyse, de manière à éviter des perturbations autres que celles qui peuvent ressortir de l'action du radium. Les divers organes prélevés furent la peau, les aponévroses, les muscles entourant le tibia et le péroné, les faisceaux vasculo-nerveux, les os et la moelle osseuse. »

« D'après nos recherches histologiques, les éléments fixes de ces divers organes ne présentent aucune altération appréciable dans un délai de six à huit semaines après la dernière semaine d'ionisation, c'est-à-dire à une période où peuvent se manifester les effets tardifs directement attribuables à l'action du radium. »

Déjà antérieurement, dans une communication faite le 14 Mars 1910, à l'Académie des Sciences, MM. *Dominici*, *Petit* et *Jabouin* avaient démontré la possibilité d'injecter au cheval une dose massive d'un milligramme de bromure de radium en solution sans amener chez cet animal aucun trouble grave.

De toutes ces recherches sur les animaux, le Dr *Haret* conclut justement à l'innocuité, par suite à la légitimité chez l'homme, de l'emploi même longtemps prolongé d'une méthode de traitement qui use seulement du bromure de sodium à la dose de quelques microgrammes par séance.

Il eut d'ailleurs l'occasion de s'assurer que, dans l'espèce humaine comme chez les animaux, le radium pénètre par électrolyse au travers de la peau saine, dans les tissus sous-jacents. Chez deux femmes atteintes d'une tumenr maligne du sein, adhérente à la peau, mais sans altération appréciable de celle-ci, il plaça sur la région malade une compresse imbibée d'une solution de 30 microgrammes de bromure de radium et, la prenant comme électrode positive, fit passer pendant 30 minutes un courant de 10 milliampères, tandis que la malade tenait dans la main l'électrode négative. Les deux tumeurs furent enlevées chirurgicalement vingt-quatre heures après la séance d'ionisation, puis divisées en couches successives d'un centimètre d'épaisseur environ. La recherche du radium donna les résultats suivants :

	POUR LA TUMEUR DE LA	
	première malade.	seconde malade.
Dans la peau.	$0^{\mu g},02$	$0^{\mu g},06$
Dans la première couche sous-cutanée .	$0^{\mu g},016$	$0^{\mu g},012$
Dans la deuxième couche sous-cutanée .	$0^{\mu g},01$	$0^{\mu g},009$

Ces résultats concordent avec les précédents. Je me suis étendu sur

la partie expérimentale des recherches du Dr *Haret* parce qu'elle est la base scientifique sur laquelle s'appuie solidement la nouvelle méthode de radiumthérapie par ionisation, mais j'ai hâte d'arriver à ses observations cliniques.

Elles sont au nombre de neuf et, à part un cas de névralgie faciale, concernent des malades porteurs de néoplasmes sous-cutanés qui, pour la plupart, bénéficient du traitement à des degrés divers au point de vue de l'atténuation des douleurs et de la diminution du volume des tumeurs.

L'observation I, la plus démonstrative, est celle d'une jeune fille actuellement âgée de vingt-sept ans, atteinte d'une tumeur douloureuse de l'omoplate droite du volume d'un poing d'adulte, dont le début apparent remonte au mois de Décembre 1908 et présente les caractères cliniques d'un sarcome.

Dès le mois suivant, cette jeune fille est traitée dans mon service, à l'hôpital Saint-Antoine par les irradiations de Röntgen ; l'ablation totale du membre supérieur droit a été discutée avec le chirurgien, mais repoussée par la malade et par son médecin habituel. A ce moment, la tumeur, mesurée au compas d'épaisseur, a un diamètre de 10 centimètres. Elle fait corps avec l'omoplate, mais n'adhère pas à la peau. Elle est le siège de crises douloureuses assez violentes pour troubler le sommeil. Les séances hebdomadaires de traitement comprennent deux irradiations, chacune de trois unités H, dirigées l'une sur la partie axillaire et l'autre sur la partie dorsale de la tumeur. Sous l'influence des rayons de Röntgen, le volume de la tumeur diminue. Elle n'a plus au mois de Mars que 9 centimètres d'épaisseur, 8 centimètres en Juin et 6 centimètres en Décembre 1909, mais en Octobre 1910, c'est-à-dire près d'un an plus tard, elle mesure encore 6 centimètres. Après une diminution de 4 centimètres, malgré la continuation du traitement, son épaisseur demeure stationnaire, et les douleurs, bien que très atténuées, n'ont pas complètement disparu.

C'est alors qu'aux irradiations de Röntgen on substitue la radiumthérapie par ionisation. La première séance a lieu le 19 Octobre 1910. On applique dans l'aisselle, sur la tumeur, une électrode formée de feuilles d'ouate imbibée d'une solution de 35 microgrammes de bromure de radium ; elle est reliée, par l'intermédiaire d'une plaque de charbon, au pôle positif, tandis que l'électrode négative est placée sur le dos de la malade. Dans ces conditions, on fait passer pendant 36 minutes un courant de 14 milliampères.

L'examen des urines recueillies pendant les trente-six heures qui suivent la séance démontre qu'elles sont nettement radioactives. Deux recherches analogues pratiquées cinq jours et sept jours après la séance donnent le même résultat.

Une seconde séance a lieu le 28 Octobre 1910, à neuf jours d'intervalle de la première, et dans les mêmes conditions. A partir de ce jour les douleurs disparaissent complètement et le volume de la tumeur diminue manifestement. Le 9 et le 17 Novembre, quatrième et cinquième séance. Le 29 Décembre, après une interruption du traitement causée par une affection accidentelle de l'appareil respiratoire, sixième séance. On constate une diminution de la tumeur si notable, que c'est à peine s'il est possible de la délimiter par la palpation. Les douleurs n'ont pas reparu. De nouveau la malade est traitée chaque semaine, successivement les 4, 17 et 24 Janvier, les 7, 15, 21 et 27 Février, les 7 et 15 Mars 1911. Actuellement elle ne souffre plus, la tumeur a disparu et on ne sent plus aucune différence au palper entre les deux régions axillaires.

L'état général est excellent, la malade a augmenté de poids ; en un mot, au point de vue clinique et temporairement au moins ce sont, comme je l'ai moi-même très récemment constaté, toutes les apparences de la guérison.

L'observation II, que je résume plus brièvement que la précédente, concerne un malade porteur d'un sarcome à marche lente et toujours récidivant, des régions temporale et parotidienne droites Il n'a pas subi moins de huit interventions chirurgicales sans parler de cinquante injections de sérum du Dr *Doyen*. La dernière intervention remonte au mois de Février 1909 et a été suivie, six mois après, d'une récidive, qui fut d'abord traitée avec quelque succès par les irradiations de Röntgen. Mais, à la fin de l'année 1910, les douleurs ont reparu plus violentes que jamais, elles sont presque continuelles et mettent obstacle au sommeil Le 28 Décembre 1910, première séance de radiumthérapie par ionisation suivant la technique exposée plus haut. Le 4 Janvier 1911, seconde séance ; le malade a beaucoup moins souffert et a pu dormir toutes ses nuits sans prendre aucun hypnotique. Le 10 Janvier, troisième séance, les douleurs ont à peu près disparu. Les séances se succèdent jusqu'au 15 Mars, à huit jours d'intervalle. On observe une diminution de volume appréciable des tumeurs apparentes au-dessus et au-dessous de l'arcade zygomatique, mais cette régression n'atteint que les couches superficielles du néoplasme, qui semble continuer dans la profondeur sa marche envahissante. Les douleurs, bien que très atténuées, reparaissent. L'amélioration incontestable est fort incomplète. Le traitement n'a pas été continué.

Dans l'observation III, il s'agit d'un malade atteint d'un sarcome de l'orbite récidivé après deux interventions chirurgicales et l'énucléation de l'œil. Dans la région de l'os malaire, la peau est soulevée dans l'étendue d'une pièce de cinq francs, par la saillie que forme le néoplasme.

Après douze séances de radiumthérapie par ionisation, cette saillie est notablement moindre, puisque la distance d'un os malaire à l'autre, mesurée au compas d'épaisseur, accuse une diminution d'un demi-centimètre sur la distance mesurée avant la première séance. Le traitement n'a pas été continué.

L'observation IV concerne une femme dont les deux seins sont le siège d'une tumeur squirrheuse. Le sein gauche seul est ulcéré. La tumeur du sein droit, adhérente à la peau, occupe toute la glande et atteint le volume du poing. Du 12 Janvier au 6 Mars, neuf séances de radiumthérapie, à sept jours d'intervalle, sur le sein droit. La tumeur, primitivement très dure, s'est ramollie par places et a notablement diminué de volume à sa partie inférieure.

Je sais, par une communication verbale du Dr *Haret*, que le traitement a été continué. A la date du 3 Mai 1911, la malade a eu 25 séances. La tumeur s'est aplatie, elle a diminué à la fois en épaisseur et en largeur, dans ce dernier sens d'un tiers environ. Le cordon dur qui la reliait à l'autre sein a presque complètement disparu. La peau, primitivement adhérente à la tumeur dans une étendue large comme la paume de la main, est redevenue mobile. Les douleurs, qui survenaient par crises, ont disparu.

L'état général est satisfaisant. C'est un succès partiel très appréciable et on continue le traitement.

L'observation V concerne une récidive de sarcome de la paroi thoracique après une intervention chirurgicale. La marche de cette récidive est rapide, les douleurs sont très vives et les irradiations de Röntgen n'ont amené aucune amélioration. Six séances de radiumthérapie par ionisation pratiquées à sept jours d'intervalle, du 14 Janvier au 3 Mars, demeurent également inefficaces, et la malade, découragée, abandonne le traitement.

L'observation VI est celle d'une femme qui, en 1906, a subi l'ablation d'une petite tumeur de la face présentant les caractères cliniques d'un sarcome. Chez cette malade, depuis 1908, en dépit d'un état général satisfaisant, on n'a pas cessé de voir apparaître, en diverses régions de la face, du tronc et des membres, toute une série de petites tumeurs sous-cutanées, de consistance dure et dont les dimensions varient du volume d'un pois à celui d'une noisette. Les irradiations de Röntgen les ont jusqu'à présent toujours fait disparaître, mais elles sont remplacées en d'autres points par des tumeurs nouvelles. Le Dr *Haret* vient précisément de découvrir deux de ces nouvelles masses, plus profondément situées, dans l'épaisseur des muscles, et plus volumineuses puisqu'elles sont comparables, l'une à une grosse noix et l'autre à une amande. Il

les traite par l'ionisation du radium. Après treize séances, l'une des deux tumeurs, la plus volumineuse, a presque complètement disparu, l'autre a diminué de plus de moitié. On continue le traitement.

Dans l'observation VII, il s'agit d'un lymphosarcome de la région sous-maxillaire droite, opéré en novembre 1910 et récidivé six semaines après. Du 13 février au 2 mars, six séances d'ionisation du radium. Aucune amélioration. Échec complet du traitement.

Dans l'observation VIII, c'est un néoplasme du sein opéré il y a trois ans et récidivé depuis deux ans sous la forme de multiples noyaux cutanés avec adénopathies sus-claviculaire et médiastine. Il s'accompagne d'un énorme œdème du bras et de douleurs violentes vainement combattues par les procédés habituels de la radiumthérapie, c'est-à-dire par l'application sur la peau de la région malade, d'abord une nuit sur deux, puis toutes les nuits, d'appareils plans à sels collés. Les douleurs, après s'être temporairement calmées, augmentent au point que la malade ne peut plus dormir, malgré l'emploi des hynoptiques. Elle est traitée par l'ionisation du radium, du 9 au 18 mars, en cinq séances.

A chacune d'elles, application sur la peau de la région opératoire d'une compresse imbibée d'une solution de 5 microgrammes de bromure de radium et passage de 10 milliampères pendant trente minutes. Dès le début du traitement, les douleurs s'apaisent et disparaissent. Cependant la malade, qui ne voit pas diminuer le gonflement énorme du bras, renonce d'elle-même au traitement.

L'observation IX n'a pas trait, comme les précédentes, à des néoplasmes, mais à une névralgie faciale droite consécutive à une sinusite maxillaire. Trois séances d'ionisation à vingt-quatre heures d'intervalle, à l'aide d'une compresse imbibée d'une solution de 15 microgrammes de bromure de radium et d'un courant de 7 milliampères pendant vingt minutes, font disparaître les douleurs névralgiques. Deux mois plus tard elles n'ont pas reparu.

Telles sont les observations assez disparates et incomplètes, je dois le reconnaître, que contient le travail du Dr *Haret*. Il n'a obtenu la disparition en apparence complète du néoplasme traité que dans un seul cas, celui de l'observation I (sarcome de l'omoplate à marche lente déjà très amélioré par les irradiations de Röntgen).

Dans quatre autres cas (observations II, III, IV et VI), le néoplasme traité a seulement diminué de volume, partiellement et superficiellement.

Dans six des cas traités (observations I, II, III, IV, VIII, IX), la douleur a été assez rapidement atténuée et parfois même a totalement disparu.

Dans deux autres cas, le traitement a échoué.

Le D[r] *Haret* m'a donné verbalement quelques renseignements complémentaires.

L'expérience acquise l'a conduit à modifier sa technique. Il croit aujourd'hui que, pour être efficaces, les séances d'ionisation doivent être répétées tous les deux jours, ou au moins trois fois par semaine, sinon, après une première période d'amélioration, l'état des malades devient stationnaire et on ne gagne plus rien, ni contre l'élément douleur, ni contre le volume de la tumeur. C'est pour cette raison que le traitement dans les cas II, III et VII, n'a pas été poursuivi; les malades habitaient hors de Paris et ne pouvaient se soumettre qu'à un seul déplacement par semaine.

Aussi, actuellement, le D[r] *Haret* formule de la manière suivante la nouvelle méthode de radiumthérapie qu'il préconise : application sur la région malade de l'électrode positive, constituée par une compresse imbibée d'une solution de 10 microgrammes de bromure de radium, passage d'un courant de 10 milliampères pendant trente minutes, trois séances par semaine.

A ces doses, elle paraît inoffensive pour le tégument et pour l'organisme des malades; il semble qu'on puisse sans inconvénient en poursuivre l'emploi pendant plusieurs mois consécutifs.

Ce nouveau mode d'emploi des sels de radium en thérapeutique constitue, à certains égards, un progrès incontestable. Jusqu'à présent, les sels de radium, comme agent de traitement local, spécialement contre les néoplasmes, sont employés à l'état solide de la manière suivante : Ils sont appliqués à la surface des régions malades, sur la peau ou à l'intérieur des cavités naturelles, simplement protégés par une mince couche de vernis, quand on veut utiliser la totalité du rayonnement, plus souvent enfermés dans une enveloppe de métal plus ou moins épaisse quand on se propose de filtrer le rayonnement et de n'avoir recours qu'aux radiations les plus pénétrantes. Contre les néoplasmes sous-cutanés d'un certain volume, un procédé préconisé par le D[r] *Dominici* consiste à introduire au centre même de la tumeur, par une étroite incision faite à la peau, un petit tube métallique clos de toutes parts qui contient une quantité déterminée de sels de radium.

Le rayonnement de Röntgen et le rayonnement complexe des sels de radium ont, comme vous le savez, essentiellement les mêmes propriétés biologiques et thérapeutiques. En faisant allusion à cette communauté de propriétés et à la possibilité d'introduire les substances radifères sous un très petit volume dans les cavités naturelles, d'où l'avantage de rapprocher le plus possible des tissus malades le foyer d'émission du rayonnement curateur, un médecin américain dont le nom m'échappe, a dit depuis

longtemps que « les sels de radium représentent l'édition de poche de l'ampoule de Röntgen ».

Les recherches expérimentales et cliniques du Dr *Haret*, qui démontrent la possibilité de faire pénétrer le radium, sans effraction de la peau à l'intérieur même de chacun des éléments cellulaires des divers tissus, permettent de modifier, en la complétant, la définition du médecin américain : *L'ion radium, introduit par électrolyse dans les tissus sous-cutanés, est l'édition microscopique et intracellulaire de l'ampoule de Röntgen.*

Aussi bien on peut prédire qu'il y aura souvent avantage à combiner l'emploi de la nouvelle méthode de radiumthérapie avec celui des irradiations de Röntgen et que son domaine s'étendra comme celui de ces dernières.

Il n'en serait pas moins téméraire de porter dès aujourd'hui un jugement sur la valeur de l'ionisation du radium en thérapeutique. De cette nouvelle méthode on peut dire seulement que les recherches expérimentales du Dr *Haret* lui ont donné une base scientifique très solide et que dans le traitement des néoplasmes, au point de vue de la sédation des douleurs et de la régression des tumeurs, les premiers résultats obtenus par ce médecin sont très encourageants.

C'est pourquoi j'ai proposé de donner au travail du Dr *Haret* une place honorable dans les archives et de lui adresser les remerciements de l'Académie (1).

(1) Ces conclusions, mises aux voix, ont été adoptées par l'Académie.



Sur un cas de Nævus plan vasculaire guéri par les rayons X chez un adulte. — Présentation de photographies en couleurs (1),

Par M. M. CHANOZ.

J'ai l'honneur de vous présenter ces magnifiques photographies en couleurs que je dois à l'extrême obligeance bien connue de MM. Lumière. Elles concernent une femme d'environ 43 ans traitée au moyen des rayons X pour un nœvus intéressant la joue droite et s'étendant dans l'angle du nez et de l'œil sur une surface de 25 centimètres carrés à peu près.

La confrontation des photographies en couleurs prises avant le traitement et *plus d'un an après* la cessation des séances radiothérapiques est très démonstrative : *elle prouve la disparition du nœvus* pour lequel mon excellent confrère, le Dr L. G..., m'avait adressé la malade.



Je crois utile de relater cette observation, car elle montre quelques particularités importantes pour le praticien.

Observation. — Le nœvus vasculaire peu apparent à la naissance chez cette malade s'est accru, ainsi qu'il est de règle, dans les premiers mois de l'enfance. Une tentative de vaccination sur l'angle inféro-externe de la tache n'avait pas donné de résultats appréciables. Pendant l'adolescence, rien de particulier à signaler. Peu à peu des vaisseaux plus apparents se montrent. Vers 35 ans quelques masses veineuses de la grosseur d'un grain de mil se situent en bordure le long du nez; la teinte de la tache, généralement plane, est d'un rouge violacé, avec des ilots plus sombres, de couleur bleuâtre, et quelques traînées saillantes, d'une fraction de millimètre de relief.

La malade (mariée, mère de famille), qui avait supporté jusque-là son « envie », se préoccupe de son affection en raison de sensations vagues (sorte de démangeaisons) qu'elle éprouve à ce niveau, des modifications lentes qu'elle observe dans l'aspect du bobo. Elle est hantée par la crainte d'une apparition néoplasique au moment de la ménopause. On m'adresse la patiente, décidant d'essayer d'une thérapeutique par les agents physiques : rayons X et étincelles de haute fréquence.

Traitement. — Les applications de rayons X sont faites suivant cette tech-

---

(1) Communication à la *Société des Médecins praticiens* de Lyon et de la région, Juin 1911.

nique. Protection des tissus sains par des lames de plomb. Rayons non filtrés, N° 2,5 environ de l'échelle Benoist.

Chaque application a la durée nécessaire provoquant une réaction légère au bout de 8 à 10 jours.

Les séances sont espacées de 1 mois environ; elles n'ont lieu que lorsque toute trace d'inflammation visible, ou de sensation spéciale subjective a disparu. Il est fait 13 applications en l'espace d'une année.

A deux reprises: quelques jours après les 6e et 10e séances radiothérapiques, on fait un étincelage discret (au moyen du résonateur Oudin réglé pour donner de très courtes étincelles), de quelques points un peu saillants.

Résultats immédiats. — Rien de bien extraordinaire n'est apparu durant le traitement.

Toutes les réactions dermiques ont été ce qu'on les avait prévues en tenant compte de cette indication importante et qui résulte pour moi de nombreuses constatations : QUE LA SENSIBILITÉ DES TISSUS IRRADIÉS S'ACCROIT AVEC LE NOMBRE DES APPLICATIONS FAITES (1).

A signaler cependant que la 1re séance d'étincelage a provoqué la formation d'une tache rouge (télangiectasie) un peu longue à disparaître (environ 3 mois).

Un mois après la 12e application de rayons X, le résultat paraît excellent; la peau est très souple, non douloureuse. On n'aperçoit que quelques menus vaisseaux rougeâtres.

A la demande de la malade — rendue très exigeante par le succès — on consent à faire une dernière séance radiothérapique (en Mars) qui provoque une réaction douloureuse pendant une semaine.

Un mois plus tard, tout est rentré dans l'ordre. A ce moment on peut conclure : *résultat extrêmement parfait.*

Résultats tardifs. — Malheureusement, 2 mois plus tard — 3 mois donc après la dernière séance radiothérapique — la malade m'annonce qu'elle souffre beaucoup. Les tissus traités semblent gonflés; en deux endroits distants de 2 centimètres et de l'étendue d'une pièce de 50 centimes environ, la peau, d'un blanc crayeux, sans vaisseaux sanguins, semble-t-il, est en voie d'atrophie.

La zone supérieure, sous la paupière, s'ulcère : une escharre noire s'élimine, laissant à découvert une plaie taillée à pic à fond jaunâtre, qui creuse sous le rebord palpébral et fait craindre la formation future d'un ectropion. Les douleurs sont vives, exacerbées par le frôlement des tissus.

Je conseille des *applications permanentes* d'eau salée isotonique à 9 pour 1000. Peu à peu les douleurs se calment, la plaie se déterge, bourgeonne. La malade part à la campagne.

Deux mois plus tard, l'ulcération est en excellente voie de réparation : tout danger d'ectropion a disparu. Mais depuis un mois environ, le 2e placard s'est ulcéré dans les mêmes conditions : point noir sur fond crayeux qui s'étend, s'élimine, formant ainsi l'ulcération. Le même traitement a été appliqué avec le même succès.

Quatre mois plus tard tout est rentré dans l'ordre. Une légère dépression, non visible sur l'épreuve en couleurs, existe à la place des ulcérations. La réparation

(1) Il s'agit là d'une sorte d'*anaphylaxie* — pour employer le mot à la mode — dont l'explication ne serait sans doute pas difficile dans le cas particulier.



est excellente : on n'a pas de tissu rétractile, la peau semble simplement un peu plus adhérente que normalement aux parties profondes. On conseille des massages très légers.

Huit mois plus tard — au moment de la photographie présentée — la guérison paraît définitive, il ne subsiste qu'une légère sensibilité de la zone correspondant à la nécrose.

Au point de vue esthétique, on peut proclamer le résultat suffisamment parfait.



Cette observation suscite un certain nombre de remarques. En voici trois principales qui intéresseront le praticien :

I. Voilà un cas où des *précautions minutieuses* ont été prises dans le cours du traitement : (doses modérées de rayons X, applications espacées) pour éviter les accidents de radiodermite, et cependant on a observé des phénomènes tardifs d'*atrophie de la peau* avec ulcérations tenaces accompagnées de douleurs très pénibles.

C'est là l'accident insidieux *extrêmement redoutable* que rien ne fait prévoir dans le cours d'un traitement par les rayons X (1) et qu'il parait bien difficile d'éviter dans l'état actuel de nos connaissances. Avant d'entreprendre un traitement radiothérapique, on devra toujours envisager la possibilité de cette production d'accidents tardifs. La crainte de cette complication impressionnante devra rendre le thérapeute extrêmement prudent, surtout s'il doit irradier les téguments intacts, non ulcérés (par une néoplasie, par exemple).

II. On a observé d'assez nombreux cas d'ulcérations tardives de la peau consécutives à l'irradiation par les rayons de Röntgen. Les auteurs insistent sur l'extrême lenteur de l'évolution vers la guérison des plaies atones ainsi créées.

J'ignore assurément si la cicatrisation des ulcérations post-röntgéniennes de mon observation a été relativement rapide simplement parce qu'elle devait l'être, mais je crois néanmoins qu'il est bon d'attirer l'attention des praticiens sur ce point particulier que les ulcérations considérées ont été traitées par des *applications humides permanentes* (jour et nuit) *de solution légèrement saline*. Il ne serait pas impossible que cette dissolution à peu près isotonique constitue un milieu spécialement favorable

(1) Je tiens à faire remarquer que, en ce qui concerne mon observation, la zone palpébrale n'avait pas subi d'étincelage de haute fréquence et haute tension. La seconde zone ulcérée avait *peut-être* été touchée discrètement par l'étincelage et vers l'un de ses bords seulement.



à la réparation des tissus; c'est d'ailleurs ce que j'avais été amené à soutenir dans ma thèse de médecine, il y a bien longtemps déjà (1).

III. Je ferai une dernière remarque. Les photographies en couleurs que j'ai fait défiler sous vos yeux ne laissent aucun doute : *on peut, au moyen des rayons X, faire disparaître le nævus plan chez l'adulte.* Mais ce brillant résultat n'a pas été obtenu dans le cas particulier sans ennuis pour la malade, ni émotions vives pour le thérapeute ! J'avoue que depuis l'incident relaté qui m'a rendu extrêmement prudent, d'une prudence que certains qualifieront sans doute d'exagérée, je ne traite plus le nævus de l'adulte *uniquement* par les rayons X. Je fais un très petit nombre de séances de rayons X (2 à 3), puis j'utilise les *courants de haute fréquence et de haute tension* sous la forme d'étincelles très courtes, peu douloureuses, qui modifient très heureusement et font disparaître progressivement les nœvus plans vasculaires.

Je signalerai à titre de simple indication en passant, le cas d'une jeune femme de 23 ans que m'adressa le Dr M..., pour une « tache de vin » intéressant la joue et le cou. Quelques séances d'étincelage ont fait pâlir la tache de telle façon, que cette « envie », qui sautait aux yeux jadis, doit être *recherchée* attentivement maintenant pour être discernée.

(1) M. Chanoz. — Considérations sur la pression osmotique et quelques propriétés des dissolutions. Applications à la Biologie. *Thèse de médecine de Lyon, 1899.*

Des images révélées physiquement après fixage de la plaque au gélatinobromure d'argent irradiée. Actions isolées ou successives de la lumière et des rayons X.

Par M. M. CHANOZ (1).

I. On peut admettre qu'une plaque sensible excitée par les radiations (lumière ou rayons X), puis fixée et lavée (2) renferme des *germes actifs* capables d'amener la condensation de l'argent naissant engendré par le révélateur physique utilisé (3).

Pour une irradiation de courte ou moyenne durée la plaque sensible ne présente aucune altération *visible*, soit avant, soit après le fixage. Pour les fortes irradiations provoquant une solarisation prononcée, il en est autrement : on le sait, les plages fortement ou longuement irradiées paraissent, avant le fixage, plus foncées que les plages moins exposées; après le fixage les plages très irradiées ne deviennent pas parfaitement transparentes, elles conservent un aspect dichroïque dû à des particules solides dérivant de la préparation argentique.

On ignore si les germes invisibles (4) correspondant aux faibles expositions sont constitués par des particules dérivant du sel d'argent ou par des modifications structurales créées par ce sel transformé dans la gélatine, ou encore par ces deux causes réunies. On ne sait pas davantage si, pour les irradiations solarisantes, il existe d'autres germes que les particules solides rendues apparentes par diffraction.

(1) Communication présentée par M. d'Arsonval, à la séance du 12 juin 1911, de l'Académie des Sciences.

(2) M. Chanoz. - Comptes rendus du 6 juin 1911, et *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, 1911, p. 408 à 411

(3) Ce serait en somme le même mécanisme que celui invoqué par M. Villard dans ses belles expériences sur les « phénomènes pseudo-photographiques » (*Bulletin des séances de la Société française de Physique*, 1908, p. 211-225).

D'après ces mêmes expériences, il est très probable que l'on pourrait révéler *l'image après fixage* par d'autres révélateurs que ceux à base de sel d'argent.

(4) Le sel d'argent est nécessaire à la production de ces germes : une plaque débarrassée de son bromure d'argent, lavée, séchée et irradiée, puis développée physiquement ne donne aucune image. La gélatine ne joue pas un rôle exclusif : d'après M. Eder, les plaques au collodion se comporteraient comme les plaques au gélatinobromure, en ce qui concerne la lumière.

II. L'agent fixateur paraît jouer un rôle notable dans la constitution de ces germes actifs, car il est possible en variant son degré de concentration d'obtenir des images après fixage non identiques.

On irradie par un bec Auer, placé à $0^m,60$, et pendant des temps allant de moins d'une seconde à plus de 2 heures, des plaques au gélatinobromure (Lumière *bleue* et Jougla *verte*). Des bandes parallèles, découpées dans ces plaques, sont traitées simultanément par le bain de développement physique déjà décrit antérieurement, après avoir été fixées respectivement (et par une durée d'immersion juste suffisante) par des solutions pures d'hyposulfite de sodium, de titres allant de 0 gr. 33 à 33 gr. pour 100 cm³. La comparaison des images obtenues dans ces conditions m'a donné ces résultats :

1° Pour une irradiation donnée, l'opacité *absolue* de l'image diminue en général quand s'abaisse la concentration de l'hyposulfite de sodium ; avec les concentrations faibles, les courtes poses ne donnent pas d'impression appréciable ;

2° L'opacité *relative* des images correspondant à des poses différentes est conservée pour les bains d'hyposulfite de titres supérieurs à 1 g. pour cent : quand la durée de pose augmente, l'opacité s'accroît, passe par un maximum, décroît, puis ensuite remonte ;

Quand le titre du bain de fixage est proche de 0 gr. 33 pour 100, l'opacité *paraît* continuellement s'accroître avec la durée d'irradiation.

III. D'après les résultats précédents, on peut s'attendre à rencontrer, tout au moins dans certains cas, un défaut de parallélisme entre les négatifs obtenus : (A) par développement physique après fixage ; (B) par développement immédiat habituel.

J'ai comparé les négatifs (A) et (B) préparés aussi correctement que possible, pour des irradiations isolées ou successives de rayons X et de lumière (bec Auer), en utilisant toujours, pour simplifier, des solutions d'hyposulfite de sodium de 10 à 20 pour cent environ. Voici quelques résultats :

α. *Lumière seule ou rayons X seuls.* — Les opacités (A) et (B) qui diffèrent en valeur absolue sont *à peu près* parallèles. Pour des irradiations croissantes, l'opacité passe par un maximum, décroît et remonte. La *remontée* est surtout prononcée dans le négatif (A) après fixage, en raison de l'importance relative des germes visibles, *opaques* des régions très surexposées.

β. *Lumière et rayons X associés.* — M. Villard (1) a prouvé qu'il

(1) M. Villard. *Sur les actions chimiques de la lumière (Bulletin des séances de la Société française de physique*, 1907).

n'est pas indifférent, pour le négatif *ordinaire* (B), de faire agir successivement sur la plaque sensible (Jougla) les rayons X et la lumière *ou* la lumière et les rayons X. Quand on suit l'ordre (1) : lumière + rayons X, les impressions s'ajoutent. Pour l'ordre inverse (2), *la lumière efface l'action des rayons X.* En utilisant convenablement les rayons X pendant 6 m. ou 15 m., la lumière du bec Auer de 0 h. à 2 h. 30 m., j'ai fait ces constatations :

1° Les négatifs ordinaires (B_1), (B_2) sont extrêmement dissemblables. Leur interprétation vérifie pleinement la conception de M. Villard.

2° Les négatifs après fixage (A_1), (A_2) sont très différents des clichés (B) correspondants.

Les clichés (A_1), (A_2) se ressemblent beaucoup. Ils rappellent les négatifs du paragraphe précédent obtenus par l'action d'une radiation unique.

La thérapeutique par les ions en orthopédie.

Par MM. **Robert WERNDORFF** et **Ferdinand WINKLER** (de Vienne) (1).

Le vif intérêt qu'a excité dans ces derniers temps le traitement par les ions chez les électrothérapeutes français permet de se poser la question de savoir si un vaste champ d'exploration ne s'ouvrirait pas en orthopédie à cette méthode thérapeutique moderne. Car il est surprenant de voir que les principes du procédé posés il y a tantôt vingt ans par le Français *Stéphane Leduc*, ont été l'objet de si peu d'attention dans cet ordre d'idées, encore que l'orthopédie ne fournisse pas, à l'application de l'électrothérapie un terrain moins étendu que la neurologie par exemple.

Leduc ne s'est pas lassé de soutenir, en s'appuyant sur les faits qu'il a observés, que la thérapeutique ionique ne fournit pas des résultats inconstants, mais qu'elle donne des succès réguliers et certains. Aucune des méthodes employées en thérapeutique ne peut sous ce rapport snpporter la comparaison avec l'ionothérapie, tant au point de vue de l'activité et de la rapidité d'action, qu'à celui de la perfection des résultats, et du caractère indolore des applications.

C'est avec un vif enthousiasme que *Leduc* a parlé de l'action dissolvante qu'exerce l'introduction de l'ion chlore sur les tissus sclérosés et sur les tissus cicatriciels.

Des résultats analogues ont été obtenus par *Walker Gwyer*, de New-York (2). Cet auteur a rapporté lui aussi des résultats très remarquables et même des guérisons étonnantes qu'il avait réalisées en mettant en application les principes de *Leduc*. L'on est effectivement saisi d'étonnement lorsqu'on lit que des ankyloses complètes ont pu être amenées à disparition sans qu'il ait été besoin d'aucune mobilisation passive forcée, et sans qu'il ait été ressenti aucune douleur, et lorsqu'on voit que les articulations traitées ont recouvré leur entière mobilité.

Le traitement consiste dans l'emploi d'une solution à 1 ou 2 pour cent

(1) Communication au *Congrès de l'Association allemande d'Orthopédie*, Avril 1911.

(2) Cité par Delherm et Laquerrière, in *L'ionothérapie électrique*, 1908, p. 77. Libraire Baillière.



de chlorure de sodium ou de chlorure d'ammonium, solution dont, grâce à l'action du courant galvanique, le chlore qui s'achemine de la cathode à l'anode, pénètre dans l'organisme. C'est de la notion de cette introduction qu'est née celle de cet élément voyageur qu'est l'ion. L'électrode soi-disant indifférente, qui est l'anode, est constituée par ces bain local, bain de mains ou bain de pieds.

Leduc emploie personnellement une volumineuse compresse composée de 16 couches de coton hydrophile, qui est imbibée d'une solution chaude de chlorure de sodium ; il enroule cette compresse autour d'une des jambes du malade, le recouvre d'une feuille de papier d'étain et relie celle-ci au pôle positif, en assujettissant le tout par quelques tours de bandes.

L'électrode active, qui est la cathode, est constituée de même par un bain de chlorure de sodium, dans lequel plonge la partie malade, la main par exemple ou bien encore par une compresse de 16 épaisseurs de coton bien imbibé et qui est enroulée soit sur le membre malade, soit appliquée sur la région malade, le genou par exemple.

Il est avantageux de ne pas se contenter même de 16 épaisseurs de ouate, et de placer entre la peau et la feuille d'étain en relation avec le pôle positif un nombre d'épaisseurs de coton deux ou trois fois plus grand. Cette méthode d'application seule met à l'abri des lésions cutanées qui peuvent être déterminées par l'action caustique des ions produits.

Le courant nécessaire est fourni par une batterie galvanique puissante ; pour notre part nous utilisons le courant de la ville, nous opérons avec précaution au début et c'est peu à peu que nous élevons l'intensité du courant. Nous pouvons ainsi confirmer l'observation de *Leduc*, à savoir que la douleur qui se produit sous l'influence du traitement n'est pas en rapport avec l'intensité du courant employé, mais dépend plutôt de la rapidité avec laquelle le courant est porté à une intensité donnée. Il n'est pas rare en effet de constater que le malade qui ressent des douleurs sous l'action du passage d'un courant inférieur à 10 milliampères, en vienne à supporter au bout d'un quart d'heure, sans souffrance, une intensité de 100 milliampères.

Ce fait dépend en partie de l'amoindrissement de la résistance cutanée qui se produit pendant le passage du courant ; mais il n'en est pas moins important de constater que si l'intensité de celui-ci n'est que peu à peu élevée, on peut arriver généralement à des intensités passablement hautes.

Si l'on se conforme bien à cette règle, on peut avec certitude éviter toutes les manifestations désagréables que l'emploi d'un courant puissant est capable de déterminer au niveau de la peau. Les solutions de

continuité des téguments doivent être soigneusement obturées à l'aide de collodion, car une couche de cette substance est mauvaise conductrice. Si l'on néglige cette précaution, il se produit au niveau de la partie excoriée une augmentation de la densité, et par suite une vive sensation de brûlure.

A ce propos, *Leduc* recommande, lorsque le malade accuse au cours de l'application une brûlure localisée, de ramener lentement le courant à 0, de rechercher la solution de continuité qui peut exister, de la toucher avec de l'alcool, de la recouvrir avec du collodion élastique, et après dessiccation de la couche isolante, de reprendre la séance.

Les applications ne doivent pas être de courte durée, mais atteindre au moins une demi-heure avec la plus haute intensité possible ; elles ne doivent pas se reproduire plus de trois fois par semaine, car la tolérance de la peau vis-à-vis du courant électrique s'amoindrit du fait des séances rapprochées. Si celles-ci ont été déjà faites pendant quelque temps, elles ne doivent plus être renouvelées qu'une fois, ou tout au plus deux fois par semaine.

La rapidité des résultats et la perfection du succès dépendent du siège de l'affection. Quand les tissus sclérosés siègent immédiatement sous la peau, comme c'est le cas pour la main ou pour le pied, il peut pénétrer dans les tissus une quantité suffisante d'ions chlore, et il ne faut pas oublier que, d'après la loi de *Faraday*, la quantité des ions introduits est proportionnelle à la durée d'application et à l'intensité du courant. Mais quand le tissu scléreux est entouré de masses musculaires, bonnes conductrices de l'électricité, comme c'est le cas des articulations de la hanche et de l'épaule, il n'y a guère qu'une minime portion des ions chlore produits qui puisse pénétrer dans la profondeur, et les résultats sont bien moins satisfaisants.

De plus, *Leduc* fait remarquer avec raison que les progrès se produisent plus vite au début du traitement, et il en donne l'explication suivante : ce sont tout d'abord les couches de tissus les plus superficielles qui sont le plus influencées, tandis que les couches profondes de tissus malades ne sont soumises que plus lentement et plus graduellement à l'action des ions.

Avant d'entrer dans la relation de nos résultats personnels et dans l'exposition de notre technique qui s'éloigne dans quelques détails de la méthode de *Leduc*, il ne nous paraît peut-être pas inutile de rappeler les faits relatés par cet auteur lui-même.

Ainsi *Leduc* (1) rapporte le cas d'un jeune soldat qui, à la suite d'un

(1) Stéphane LEDUC. — *Les ions et les médications ioniques*. Librairie Masson, Paris, 1907, p. 30.

phlegmon de la main, présentait une ankylose complète des doigts, et qui, pendant une durée de 6 mois, avait été soumis, dans un hôpital militaire, aux différentes méthodes thérapeutiques ordinairement employées dans ce cas — dont la mobilisation forcée sous anesthésie — et cela sans aucun résultat. *Leduc* fit plonger la main dans une solution de chlorure de sodium jouant le rôle de cathode, et fit passer pendant 30 minutes un courant de 30 milliampères au bout de deux séances l'amélioration était telle que les mouvements étaient en voie de retour et que l'ankylose ne tarda pas à disparaître entièrement.

Un autre cas concernait un garde forestier qui, à la suite d'une inflammation de l'articulation du genou, avait porté pendant 6 mois un appareil d'immobilisation, et présentait une ankylose complète. Neuf séances d'une durée de 40 minutes avec une intensité de 100 milliampères ont suffi pour assurer la guérison. Au début on fit deux séances par semaine, plus tard une seule, enfin une seulement tous les 14 jours. Après un traitement de 2 mois de durée, le malade pouvait reprendre son service.

Chez une jeune fille, il existait à la suite d'une fièvre typhoïde, une ankylose du genou très douloureuse. Avec douze séances d'électrisation, les douleurs avaient disparu, et les mouvements étaient absolument libres.

Delherm et *Laquerrière* citent un cas de contractures cicatricielles, suite de brûlure de la main droite et de l'avant-bras droit chez une femme ; la malade avait dû à la suite de son accident renoncer depuis un an au piano. Après huit séances d'électrisation, les cicatrices s'étaient à tel point amollies que cette malade pouvait reprendre ses occupations habituelles.

Les deux auteurs ci-dessus rapportent encore le cas d'une femme présentant de la raideur de toutes les articulations et de l'œdème marqué des extrémités. Les moindres tentatives de mobilisation étaient douloureuses. Après un traitement électrique d'une semaine, cette malade pouvait déjà s'alimenter seule, et, au bout de 2 mois, ses membres avaient recouvré toute leur mobilité.

Defosses et *Martinet* ont obtenu des résultats satisfaisants analogues dans des ankyloses, et citent tout particulièrement un cas d'ankylose de la hanche, après fracture du col du fémur, qui avait été traitée préalablement par le massage pendant deux années sans aucun résultat. Au bout de deux séances, le malade était capable de marcher sans se servir de canne.

Leduc attribue un rôle tout à fait important à sa méthode de l'ionisation dans le traitement de la scoliose commençante. Il recommande à ce sujet la technique suivante : en fait d'anode, il emploie un bain de pieds constitué par une solution de chlorure de sodium ; comme cathode, il utilise des couches larges et épaisses de coton hydrophile imbibées de la

même solution chaude. Il place ces compresses sur le côté de la poitrine correspondant au côté malade, et les réunit au pôle négatif par l'intermédiaire d'une feuille d'étain. L'intensité du courant doit être portée lentement jusque 100 milliampères ; la durée de toutes les séances est de une heure ; on fait deux applications pendant le premier mois, une application par semaine pendant les deux mois suivants, et enfin une toutes les deux semaines par la suite.

Leduc cherche de cette manière à agir sur la symphyse pleurale qu'il considère comme la cause première de la scoliose.

L'action sclérolytique du traitement électrique établie en principe par *Leduc* n'est, d'après les vues de cet auteur, pas la seule conséquence de l'action de l'ion chlore, car d'autres ions peuvent exercer une action dissolvante analogue. Il en est de même en particulier de l'ion iode et de l'ion hydroxyle. L'ion iode, toutefois, exerce plus aisément une influence caustique que l'ion chlore : aussi les séances doivent-elles être plus courtes, et en outre l'introduction de l'ion iode n'autorise pas l'emploi d'aussi fortes intensités à cause des dangers de nécrose cutanée.

Par contre, il nous semble que l'introduction de l'ion hydroxyle présente, dans les applications chirurgicales tout particulièrement, des avantages importants, car on peut l'effectuer en enfonçant au sein du tissu malade une aiguille métallique jouant le rôle de cathode, et déterminer ainsi la pénétration de l'ion hydroxyle avec son action sclérolytique dans l'articulation même.

La méthode qui consiste à employer des bains au lieu des électrodes ordinaires tant à l'anode qu'à la cathode, de même que le procédé du bain à quatre cellules préconisé par plusieurs auteurs pour les applications ioniques, ne nous a pas paru très utile : c'est qu'en effet l'introduction des ions se produit principalement au niveau de la surface de l'eau, alors que les parties qui sont immergées, si elles sont bien traversées par le courant électrique, ne sont que pour une faible part soumises à l'action des ions. Il en résulte que les régions de la peau qui sont le siège de la traversée des ions jouent le rôle d'un diaphragme interposé entre deux électrolytes de nature différente. Dans ce cas, les électrolytes sont représentés, d'une part par la dissolution de chlorure de sodium destinée aux applications thérapeutiques, d'autre part par la sérosité normale des tissus.

Si l'on plonge un fragment de tissu dans une solution de bleu de méthylène et que l'on fait traverser celle-ci par un courant galvanique, tout comme dans le cas d'un bain de mains par exemple, on peut constater, lors de la section du fragment, qu'aucune trace de bleu de méthylène n'a pénétré dans l'intérieur du tissu. Mais il en est tout autrement, si le fragment de tissu est placé dans des conditions telles que le courant

doive le traverser dans la totalité, au lieu de se contenter de diffuser autour de lui, comme il se passe dans le premier cas.

Cette condition est réalisée expérimentalement sans difficulté si l'on dispose dans un cylindre de verre, ouvert à ses deux extrémités, le fragment de tissu à la façon d'un diaphragme, de façon à constituer une séparation du cylindre en deux parties Dans l'une des parties du vase ainsi partagé, on placera le bleu de méthylène ; l'autre sera remplie de solution de sel marin. Après un passage suffisamment prolongé du courant, on pourra s'assurer que la totalité du tissu est effectivement colorée en bleu et que en d'autres termes, sous l'influence du passage du courant électrique, il s'est produit une introduction des ions colorés, tandis que dans la première expérience, le tissu n'a pris qu'une coloration tout à fait superficielle.

Si l'on veut par suite soumettre à l'ionothérapie une couche quelconque de tissu, il faut, ainsi que l'indique l'expérience précédente, la disposer de façon qu'elle constitue un diaphragme entre la solution destinée à pénétrer dans l'organisme et la sérosité des tissus.

Une première application de ce principe, qui n'a de valeur d'ailleurs que pour les petites articulations, a été réalisée par nous-mêmes dès le début de la façon suivante : un drain de caoutchouc d'une longueur de seize centimètres environ est perforé de telle façon qu'un doigt passé au travers constitue la paroi transversale de deux tubes de caoutchouc. L'un de ces tubes est rempli de la solution médicamenteuse à employer et le fil en relation avec la cathode est simplement plongé dans cette solution, sans l'interposition d'une électrode. Par l'emploi d'un fil double, il est possible également d'utiliser de la même façon la partie inférieure du drain, à condition de l'obturer soigneusement après remplissage. Le pôle positif est appliqué à la façon ordinaire sur l'avant-bras.

Par la suite, nous en sommes venus à utiliser une électrode qui, faite à l'imitation d'une ventouse de *Bier*, porte d'un côté un contact en relation avec un fil de platine, lequel vient plonger dans l'intérieur de la ventouse. A l'aide d'une poire, on remplit la ventouse avec la solution de chlorure de sodium, l'ouverture de la ventouse étant tenue vers le haut. On applique alors cette ouverture sur la région du corps à traiter, en même temps qu'on cesse la compression de la poire. La ventouse reste ainsi fixée par la pressi n atmosphérique et le courant est amené par le fil relié au pôle négatif jusque dans l'intérieur du liquide : la partie des téguments qui se trouve au-dessous de l'ouverture de la ventouse joue ici le rôle du diaphragme.

Il est évident que pour les petites articulations comme celles des doigts, la ventouse doit être façonnée suivant un modèle en plâtre de l'article

auquel elle doit s'appliquer, car le bord de cette ventouse doit s'accoler hermétiquement à la région du corps à traiter.

Pour réduire autant que possible le prix de revient des applications, nous avons cherché à remplacer la ventouse de verre par une ventouse de caoutchouc, dont le diamètre puisse être réduit à volonté, grâce à des bandes mobiles.

Il est bien entendu que l'on pourra avoir d'avance un assortiment de ventouses de diverses tailles et de diverses formes pour les applications aux différentes parties du corps.

Nous avons tout d'abord soumis à l'ionothérapie des arthrites chroniques avec adhérences fibreuses, et sans être encore à même de donner à ce sujet de conclusion définitive, nous ne pouvons nous empêcher d'emporter l'impression que, déjà après quelques séances, il se manifeste une amélioration marquée. Les parties molles contracturées deviennent sensiblement plus souples, les mouvements actifs et passifs plus étendus. D'ailleurs, nous devons faire remarquer que l'amélioration qui se produit immédiatement après chaque séance rétrograde en partie dans les intervalles des applications, et que le résultat favorable qui se manifeste après la première application ne s'accentue pas en proportion directe du nombre de celles-ci.

D'après les dires des électrothérapeutes français, et en particulier de *Billinkin* (1), sont surtout justiciables de l'ionothérapie, les formes aiguës et tout spécialement les arthrites gonococciques. En fait, l'emploi de l'ion salicylique dans les formes monoarticulaires fournit des résultats satisfaisants, et l'un de nous, *Winkler* (2) a, il y a un certain temps déjà, rapporté les bons effets de l'introduction de l'ion quinine dans l'arthrite gonococcique.

Zimmern relate toute une série de cas de raideurs articulaires chez le vieillard amenés à la guérison, et des ankyloses de l'épaule suite d'arthrites gonococciques ou traumatiques résolues par l'ionisation. *Bordet* a tiré de l'ionothérapie des résultats satisfaisants, particulièrement dans l'hydarthrose du genou et dans des arthropathies tabétiques.

Dans la discussion de ces résultats, la question se pose de savoir quelle part dans les résultats il faut attribuer à l'introduction des ions, et quelle part il faut rapporter à l'action de l'électricité seule. Un auteur *(Zanietowski)* (3) a tout récemment recommandé pour le traitement des affections articulaires les courants intenses et il admet que ceux-ci agissent non par leurs effets électrolytiques interpolaires et par

(1) *Bulletin officiel de la Société Française d'Electrothérapie*, juin 1905.
(2) *Annales d'Electrobiologie*, février 1908.
(3) ZANIETOWSKI. — *Kompendium der modernen Elektromedizin*, 1909.



l'introduction d'ions, mais bien par leur action sédative et excitatrice des vaisseaux. Il pense que les courants continus empêchent dans le rhumatisme blennorragique la formation d'adhérences fibreuses, et qu'ils facilitent dans l'hydarthrose la résorption du liquide. Dans les raideurs articulaires et dans les ankyloses, d'après *Zunietowski*, le courant continu ramollit les néoformations fibreuses et les adhérences cicatricielles; de telle façon que déjà au bout d'un temps fort court, la mobilité de l'article reparait.

Erb (1) rapporte dans son Manuel d'Electrothérapie, que *Moritz Meyer* a traité des raideurs articulaires et des gonflements périarticulaires au moyen d'applications prolongées de l'anode, et *Chéron* au moyen d'applications prolongées de la cathode. *Erb* personnellement conseillait l'usage alternatif des deux pôles *Delherm* et son élève *Vigroux* (2) ont placé les articulations malades entre les deux pôles et ont obtenu par cette méthode, particulièrement dans le rhumatisme articulaire d'origine blennorragique, de très brillants résultats. L'emploi de l'électricité dans les affections articulaires aiguës a trouvé aussi des partisans de l'autre côté de l'Océan.

Ainsi *Margaret Cleaves*, au premier Congrès de l'Association américaine d'Electrothérapie (1891) a recommandé l'usage du courant électrique pour toutes les affections articulaires aiguës.

Les assertions de *Doumer* et de *Sudnik*, concernant l'action antiphlogistique du courant électrique, peuvent être invoquées pour expliquer l'action de l'électricité dans les processus inflammatoires aigus des articulations. Mais cette explication reste insuffisante lorsqu'on considère l'influence de l'électricité sur les processus fibreux. On a coutume de regarder ces actions en général comme des phénomènes catalytiques. Que le courant électrique possède des propriétés dissolvantes sur le tissu des cicatrices, c'est un fait dont on peut se convaincre en dermatologie dans le traitement des cicatrices cutanées et spécialement des cicatrices de brûlures.

Lewandowsky (3) a rapporté les effets dissolvants exercés sur les cicatrices et les adhérences par la galvanofaradisation. *Clemens* (4) a amené à disparition les cicatrices consécutives aux accidents syphilitiques primaires par la faradisation méthodique, et *E. Remack* (5) a recommandé le traitement galvanique pour le relâchement de la rétraction de l'aponévrose palmaire de *Dupuytren*.

(1) Erb — Elektrotherapie, p. 649.
(2) Thèse de Paris, 1903.
(3) *Wiener mediz. Presse*, 1895, N° 2.
(4) *Therapeutische Monatshefte*, 1889, N° 11.
(5) *Grundriss der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie*, 1895, p. 131.

Nous ne voulons pas mettre en contestation l'activité du courant électrique dans les affections articulaires chroniques, mais nous ne pouvons nous empêcher de conjecturer que sous le couvert de l'action catalytique plutôt mystérieuse du courant électrique, il se dissimule en réalité une action ionique, et nous pouvons nous accorder avec *Sudnik* (1) lorsqu'il en est venu à se convaincre, à la suite d'études comparatives sur l'action du courant galvanique et sur celle de l'ionothérapie que l'introduction d'ions par l'intermédiaire du courant galvanique était de beaucoup plus active que l'application du courant galvanique seul.

Nous ne voulons pas discuter ici plus longuement cette question, et nous nous réservons de décrire plus tard avec plus de détails les résultats de nos expériences personnelles ; toutefois il nous a paru utile que l'influence favorable exercée par des formes appropriées de l'énergie électrique sur les processus articulaires et sur les contractures, soit connue de tous et que, notamment dans notre spécialité, la méthode riche en promesses de l'ionisation devienne d'une application large et fréquente.

(1) *Annales d'Electrobiologie*, 1910, p. 600.

L'électricité dans le traitement du goître exophtalmique.

Par M. A. RUSLING RAINEAR (de Philadelphie).

On a écrit sur le goître exophtalmique de nombreux livres au double point de vue du traitement médical et chirurgical ; et quoique l'on ait relaté une certaine proportion de guérisons, les résultats généraux ont été peu satisfaisants.

L'étiologie et la pathologie de l'affection sont restées très vagues et l'on n'a fait dans ces quarante dernières années que fort peu de progrès sous ce rapport. Des médecins autorisés considèrent la maladie comme incurable, bien que peut-être certaines médications adjointes à un régime et à une hygiène convenable puissent déterminer l'amendement de quelques-uns des principaux symptômes, et même amener une guérison complète.

Or, dans la proportion des cas regardés comme guéris ou grandement améliorés, la majorité des auteurs reconnait que l'électricité a joué le principal rôle. Toutefois cette assertion ne s'applique pas à toutes les sortes de courants électriques. Il faut, pour avoir des résultats effectifs, des courants déterminés suffisamment pénétrants, appliqués en des points donnés et selon une polarité également bien établie.

J'ai traité trois cas dans lesquels un choc moral violent et inattendu semblait avoir été la cause de l'apparition de la maladie. Que cette dépense soudaine de force nerveuse soit suffisante pour expliquer ou éclaircir l'étiologie, cela reste douteux, quoique les symptômes généraux de l'affection soient généralement classés dans le groupe des phénomènes nerveux.

Nous savons aujourd'hui que la glande thyroïde est le siège primordial de la maladie. Peut-être sécrète-t-elle une toxine qui agit à titre de poison nerveux ; ou bien encore le système nerveux devient-il impuissant à réfréner les fonctions de la glande, amenant ainsi une non-élimination des produits sécrétés L'une ou l'autre de ces hypothèses pourrait expliquer l'état hypertrophique de la thyroïde qui est noté dans le goitre exophtalmique.

Les symptômes les plus apparents de la maladie sont :

1° La tuméfaction de la glande thyroïde du niveau du cou ;

2° Les troubles cardiaques (ordinairement tachycardie) ;

3° Des symptômes nerveux prononcés ;

4° L'exophtalmie ou saillie des globes oculaires.

Des signes moins accusés sont représentés par l'insomnie, l'anémie, les crises hystériques, l'agitation, la dyspepsie, la neurasthénie et l'inégalité de l'humeur.

Le but du traitement doit consister à diminuer le volume de la thyroïde, à ralentir le pouls, et à régulariser les battements cardiaques ; à faire disparaître la tuméfaction des tissus qui cause l'exophtalmie ; à améliorer le tonus et l'état général du système nerveux. Le système grand sympathique, ainsi que le nerf pneumogastrique doivent particulièrement recevoir une large part du traitement électrique.

Dans mon expérience personnelle, les formes suivantes de l'énergie électrique ont été utilisées et ont donné de bons résultats : courants continus, courants de *Morton*, courants de haute fréquence, rayons de Rœntgen.

Dans le plus grand nombre des cas, le courant continu se montre comme le procédé le plus satisfaisant. Il demande toutefois, dans son mode d'application, une expérience assez grande, attendu que son intensité doit être réglée strictement sur la tolérance du malade. Aussi le milliampérage est-il si variable qu'il est impossible de donner à ce sujet aucune règle fixe. Les dimensions et la nature des électrodes jouent aussi un rôle important, ainsi que la polarité à employer. Il est à peu près certain que la cathode doit être le pôle de choix à placer sur la glande thyroïde hypertrophiée et, si cette électrode est de taille et de nature convenable, on peut utiliser un courant dont l'intensité atteint soixante-dix milliampères.

Par contre, si les électrodes ne sont pas d'une nature convenable, la sensibilité des téguments du malade empêchera d'atteindre un milliampérage convenable. Il faut surmonter la résistance cutanée et employer par suite des courants assez intenses, sinon la pénétration de l'électricité sera insuffisante pour atteindre la glande dans toutes ses parties.

J'ai fait fréquemment usage de l'iodure de potassium au niveau de la cathode lorsque le milliampérage ne dépassait pas trente ou quarante milliampères.

Le courant doit toujours être appliqué progressivement au moment de la fermeture et doit être arrêté de même, sinon il s'ensuit un choc désagréable et une douleur assez vive : on y arrive aisément au moyen d'un rhéostat à glissière.

Dans les cas où il existe une exophtalmie très marquée, il faut la traiter en se servant d'électrodes en forme de coupe, remplies de coton humide, et qui s'appliquent exactement sur chaque paupière, en exerçant une pression légère sur les globes. Le courant doit être au début d'un

milliampérage très faible et son intensité doit être augmentée graduellement au fur et à mesure des séances.

Deux fois par semaine il faut faire des applications sur la pneumogastrique et sur les nerfs du grand sympathique, en vue d'agir sur le cœur : toutefois la diminution de volume de la glande thyroïde est généralement suivie à elle seule d'une régularisation des mouvements cardiaques.

Si l'on emploie les courants de *Morton*, on pourra faire des applications plus fréquentes, même quotidiennes. La longueur d'étincelle doit être réglée de façon à ne pas avoir de décharge trop rapide. Si les décharges sont convenablement appliquées au niveau de la glande thynoïde, les applications ne seront pas douloureures et elles exerceront une action très marquée sur l'état général.

Les courants de haute fréquence appliqués au niveau de la glande thyroïde augmentent l'activité cellulaire et le métabolisme organique. Ces courants exercent aussi une action sédative sur le système nerveux, en produisant des effets réparateurs et antispamodiques. Les applications de haute fréquence doivent être faites aussi, pendant un court laps de temps, sur les yeux ; on fera également des séances d'effluvation sur la région cervicale et sur la région dorsale de la colonne vertébrale.

Les rayons de Rœntgen agissent très favorablement dans quelques formes de goître. Les meilleurs résultats ne sont obtenus toutefois que par un traitement long et patient qui peut s'étendre de deux à dix mois. J'ai toujours employé un tube à vide moyen, placé à une distance de douze à quatorze pouces, et j'ai répété les séances jusquà l'obtention d'une radiodermite légère. Les courants statiques de *Morton* sont un adjuvant efficace à la radiothérapie ; et j'incline à croire que la combinaison de ces deux méthodes, appliquées alternativement, donnerait de bons résultats.

En me reportant aux dires des divers auteurs, je trouve que les améliorations se manifestent entre deux à six semaines, et que les amendements véritablement marqués et importants se voient dans près de soixante-dix pour cent des cas traités par la radiothérapie.

Il existe cependant une autre forme de l'énergie électrique que la majorité des électrothérapeutes semble à peu près ignorer dans le traitement du goître exophtalmique, c'est l'électrolyse. Cette application est tout à fait rationnelle, bien que, au point de vue pratique, il semble exister à son sujet quelques dissensions. Le traitement consiste à introduire dans la thyroïde une ou plusieurs aiguilles reliées à la cathode. Il

faut pour cela une anesthésie locale, sinon les applications seraient très douloureuses. L'action électrolytique du courant amène une destruction partielle de la glande en déterminant des modifications dans les arrangements moléculaires des tissus, sous l'influence du passage continu du courant entre les deux pôles. Dans cette forme de traitement toutefois il faut savoir que l'on risque des cicatrices visibles et même des escarres.

Trois exemples montreront les résultats que permettent d'obtenir les diverses formes de traitement énumérées ci-dessus :

Mme G. R est âgée de 54 ans ; il y a cinq ans sa maison prit feu et fut détruite avec la plus grande partie de ce qu'elle contenait. Immédiatement après cet accident, apparurent de l'insomnie et une excitabilité nerveuse générale. Bientôt après s'ensuivit de l'exophtalmie accompagnée de tuméfaction de la glande thyroïde. Le pouls battait de 110 à 125 pulsations à la minute. Appétit capricieux, et par moments, état mélancolique. J'ai vu la malade environ sept mois après le choc moral qu'elle avait ressenti.

Je m'adressai au courant continu, en me servant d'une électrode d'argile d'un diamètre de six pouces environ. La dose initiale fut de 15 milliampères pendant vingt minutes. Cette intensité fut portée graduellement à soixante-dix milliampères, et les applications furent continuées pendant plusieurs semaines, au taux de trois à quatre séances chaque semaine.

Des résultats bien marqués se manifestèrent au bout des cinq premières séances ; l'excitation nerveuse disparut ; l'appétit redevint normal, le pouls tomba à 90 à 100 pulsations. Cinq mois après le début du traitement, la glande thyroïde avait fait sensiblement retour à ses dimensions normales et la santé générale était à peu près complètement rétablie.

Une autre malade, Marie B., âgée de 39 ans, célibataire, souffrait de neurasthénie ; antécédents paternels et maternels névropathiques. La grand'mère portait un goitre La malade avait de l'insomnie et la fermeture des paupières à certains moments amenait l'apparition d'hallucinations visuelles. Excitabilité et irritabilité sous l'influence des causes les plus minimes. Tremblement des extrémités inférieures, même dans la position assise ou couchée. Amaigrissement des jambes et des cuisses. Les yeux étaient très proéminents; glande thyroïde doublée de volume ; une pression légère à son niveau amenait des pulsations. Pouls 96 à 112; pas de souffles cardiaques ; extrémités froides et moites. Il m'a été impossible de fixer la date exacte du début de la tuméfaction thyroïdienne, mais elle remontait approximativement à une dizaine de mois.

Ici encore, j'ai fait usage du courant continu, mais n'obtenant pas de résultats suffisants avec cette forme seule, j'y ajoutai les courants de

haute fréquence en alternant les applications ; intensité atteignant 85 millianpères pendant quinze minutes, trois ou quatre fois par semaine. Tous les deux jours, la haute fréquence et les courants de *Morton* furent appliqués sur la colonne vertébrale. La malade eut une amélioration plus rapide dès que le traitement mixte eut été adopté. A la fin de trois mois d'applications, toute apparence de goître avait disparu ; au bout de quatre mois la santé était excellente ; l'état nerveux et musculaire anormal, aussi bien que la tachycardie et l'exophtalmie avaient entièrement cédé.

Mme J., âgée de 61 ans enfin, ne présentait pas d'antécédents pathologiques, mais la glande thyroïde s'était tuméfiée depuis au moins dix ans et ses yeux étaient devenus proéminents.

Pensant qu'une affection aussi chronique exigerait des moyens thérapeutiques très puissants, j'eus recours aussitôt à la radiothérapie.

Je fis usage d'une ampoule molle placée à une distance de dix pouces de la glande ; la durée des séances n'a jamais dépassé 12 minutes, mais les séances ont été répétées toutes les quarante-huit heures.

Au bout de six séances de radiothérapie, il existait une diminution de un pouce dans la circonférence du cou. Quatre mois ont suffi pour amener la disparition complète des symptômes. Le pouls battait à 124 avant le traitement et l'exophtalmie était extrêmement prononcée. Or, à la suite de la troisième séance, les pulsations tombaient au taux de 98; la malade était plus calme et se sentait mieux. L'amélioration continua sous tous les rapports, et se maintint après la cessation du traitement. Deux mois après l'interruption des séances, la malade écrivait qu'elle ne s'était jamais sentie aussi bien.

Ces trois malades, qui ont reçu chacune des applications électriques différentes, sont des exemples de ce qui peut être obtenu lorsque l'on applique la forme thérapeutique convenable.

Il est très important de ne pas oublier que le traitement du système nerveux sympathique doit être compris dans le plan thérapeutique général. A ce point de vue, la meilleure méthode est celle des applications galvaniques au niveau des nerfs sympathiques et de la partie supérieure de la colonne vertébrale.

Les procédés actuels de traitement des angiomes par les moyens physiques.

(Suite).

Albert-Weil a émis sur les angiomes profonds à peu près la même opinion, et n'a obtenu dans la variété profonde qu'un seul succès, chez un enfant de 10 mois (1).

Le même auteur a consacré de nouveau assez récemment un important article au traitement radiothérapique des angiomes (2). Après avoir rappelé rapidement les travaux de *Bordier*, *Barjon*, *Gastou*, sur ce sujet, il relate 26 observations nouvelles portant toutes sur des petits malades de l'hôpital Trousseau; de ces 26 enfants, 15 étaient totalement guéris au moment de la publication, 5 étaient en traitement, 6 n'avaient pas continué le traitement du fait de l'incurie des parents.

Parmi les 15 cas guéris on compte : 10 cas d'angiomes surélevés, de consistance molle à base se prolongeant profondément sous la peau, et accompagnés d'altérations tégumentaires allant du rouge vif au violet foncé; 3 cas d'angiomes profonds, sous-dermiques, sans altérations des téguments; enfin 2 cas d'angiomes plans ou taches de vin. Des 10 premiers, 9 siégeaient à la face ou sur le crâne ; un seul siégeait au tronc.

Nous relatons ici en quelques mots un petit nombre des observations de l'auteur qui toutes proclament le caractère esthétique des résultats et l'efficacité du traitement :

L'un des enfants traités était porteur d'un angiome volumineux de la joue droite de la grosseur d'une mandarine, s'étendant en profondeur et traité sans grand succès par l'électrolyse. Avec la radiothérapie, quinze séances, dont 8 avec le rayonnement total et 7 avec le rayonnement filtré, ont amené en 9 mois une guérison absolue avec cicatrice insignifiante.

Un autre petit malade portait au front un angiome de la grandeur d'une pièce de un franc, turgescent; la guérison a été obtenue en 9 mois avec 8 séances, dont six avec le rayonnement total. Dans un cas d'angiome de la région temporale rappelant l'aspect d'une fraise, des résultats tout aussi excellents ont été obtenus, dans l'espace de quatre mois, sans autre inconvénient qu'une dépilation temporaire de la région irradiée.

(1) Albert-Weil. — *Journal de Physiothérapie*, 15 Juillet 1909, et *Congrès de Physiothérapie*, Paris, Mars-Avril 1910.

(2) Albert-Weil. — Le traitement radiothérapique des angiomes, *Paris Médical*, Décembre 1910.

Dans le cas d'angiome du tronc signalé plus haut, et qui concernait un enfant de quatre mois, cinq séances, dont deux avec le rayonnement total, ont donné en quatre mois une guérison radicale. Il en a été de même dans le cas d'un angiome du front très saillant que huit séances ont pu amener à disparition (trois séances de rayonnement total).

Mais la radiothérapie n'est pas seulement efficace pour les angiomes superficiels ; les résultats obtenus par *Albert-Weil* démontrent que dans les angiomes sous-dermiques, même dans ceux qui ne s'accompagnent d'aucune altération des téguments, la radiothérapie est une des méthodes les plus efficaces.

Ainsi une petite fille de cinq ans qui portait à l'extrémité du nez une tumeur molle, volumineuse a reçu quinze applications dont une seule avec le rayonnement total et quatorze avec le rayonnement filtré. Ces séances ont été réparties sur un espace de cinq mois et demi et ont amené la disparition totale de la tumeur.

Dans deux observations de nævi plans, la radiothérapie s'est montrée tout aussi efficace ; toutefois la production d'une réaction inflammatoire assez intense s'impose ici pour retirer tous les bénéfices du traitement ; on conçoit que dans ces conditions une cicatrice soit inévitable et qu'il faille se résoudre à substituer à la tache rouge primitive une tache blanche.

Les conclusions de l'auteur sont donc tout à l'honneur de la radiothérapie ; elles infirment notamment celles de *De Nobele* qui ne voit dans la radiothérapie des angiomes qu'une méthode de traitement peu recommandable parce qu'elle serait inefficace et dangereuse. Or, dans les observations d'*Albert-Weil*, la radiodermite, dans les cas où elle n'a pu être évitée, n'a jamais été qu'une radiodermite légère à condition d'utiliser d'une façon rationnelle les filtres d'aluminium.

La lésion à traiter doit être la seule irradiée ; ce résultat s'obtient en délimitant l'action des rayons avec des feuilles de plomb ; on emploie également un localiseur et un limitateur. Il est bon de combiner les séances de rayonnement total avec des séances à rayonnement filtré par des lames d'aluminium de 1/2 à 1 mm. d'épaisseur.

Albert-Weil emploie toujours des ampoules dures donnant des rayons N°s 6 et 7, et il fait chaque fois des irradiations d'une durée suffisante pour faire virer la pastille de platinocyanure de baryum à la teinte B. Souvent une séance avec filtre et une séance sans filtre sont couplées à un jour d'intervalle, mais on laisse ensuite le malade au repos pendant deux semaines.

S'il s'agit d'angiomes à base infiltrée ou d'angiomes plans, les séances doivent être d'emblée un peu plus fortes pour amener une réaction plus rapide, jusqu'à l'apparition de l'érythème. Toutefois, il vaut mieux en

général espacer un peu les applications que les rapprocher trop. Avec une telle technique l'auteur pense que, chez les enfants tout au moins, il est peu d'angiomes qui ne puissent guérir par la radiothérapie.

Morin (1) a rapporté de son côté deux cas de nævi guéris radicalement par la radiothérapie chez des enfants âgés respectivement de 6 mois et de 3 ans ; des deux nævi traités c'est celui qui avait montré l'accroissement le plus rapide qui s'est aussi montré le plus sensible aux rayons.

Les avantages de la méthode semblent résider surtout dans le caractère absolument indolore des applications, dans la rareté assez grande des séances, et surtout dans l'absence complète de toute cicatrice au moins dans les variétés saillantes.



On connait l'importance prise à l'heure actuelle par la radiumthérapie dans un grand nombre d'affections et les intéressants travaux sur les effets du radium de *Wickham* et *Degrais*, *Dominici*, *Barcat*, *Claude*, *Chevrier*, pour ne citer que les principaux auteurs qui ont étudié cette question nouvelle.

D'une façon générale, on sait que le rayonnement des sels de radium possède toutes les propriétés du rayonnement Rœntgen, mais que, au lieu d'être simple, il est complexe : les trois ordres de radiation dont se compose le rayonnement global du radium, α, β et γ, ont des propriétés très différentes. Les premières, très peu pénétrantes, ne participent en rien à l'action thérapeutique ; les rayons β sont actifs, mais peu pénétrants ; les rayons γ enfin ont en partie un pouvoir de pénétration supérieur aux rayons de Rœntgen.

On sait que les applications médicales du radium s'effectuent suivant trois procédés essentiels qui sont :

1° L'utilisation du rayonnement provenant des appareils contenant les sels de radium ;

2° L'introduction dans l'organisme de l'émanation isolée du radium ;

3° L'injection ou l'ingestion des sels de radium solubles ou insolubles.

Dans le cas qui nous occupe, c'est-à-dire dans la radiumthérapie des angiomes, le premier procédé seul est applicable sous la forme d'appareils à sels collés, c'est-à-dire dans lesquels un sel radioactif, le bromure de radium par exemple, est collé sur un disque de toile ou de métal qui sera appliqué sur la lésion à traiter.

(1) Morin. — Guérison de deux nævi par la radiothérapie *(Archives d'Electricité Médicale)*, 25 Septembre 1909.

Le rayonnement du radium peut être utilisé tel qu'il est fourni par les appareils ou filtré : les radiations filtrées ont un grand pouvoir de pénétration et sont destinées aux lésions situées en profondeur : pour les angiomes, tout au moins pour le plus grand nombre d'entre eux qui sont très superficiels, la filtration n'offre pas d'avantages, puisque l'action doit être toute de surface ; la filtration serait à réserver pour les cas plus rares d'angiomes profonds sous-dermiques

Les promoteurs de la radiumthérapie dans les angiomes comme dans un grand nombre d'autres affections ont été *Wickham* et *Degrais* : dès 1908 (1) dans un mémoire relatif au traitement des nævi vasculaires par le radium, ils affirmaient l'efficacité de leur méthode, efficacité que le Professeur *Fournier* confirmait en termes convaincus.

Les applications de radium se font à l'aide d'un disque plat contenant le sel de radium incorporé à un vernis. Le rayonnement se fait et filtre à travers ce vernis en variant de puissance selon l'activité du sel employé et selon l'épaisseur du vernis.

La plupart des nævi vasculaires plans superficiels ou profondément infiltrés, ceux qui répondent aux lésions appelées vulgairement taches de vin, peuvent être décolorés par le radium. Dans les cas mêmes où l'infiltration profonde intéresse toute l'épaisseur de la joue, ce qui se traduit par la coloration de la muqueuse buccale, on obtient la décoloration même de cette muqueuse.

Les angiomes pulsatiles en nappe et les tumeurs érectiles disparaissent sous l'influence de doses faibles et souvent répétées, et il n'est pas nécessaire de produire pour cela de réaction inflammatoire sensible ; les tumeurs angiomateuses des lèvres sont particulièrement modifiées avec rapidité.

En général toutefois, pour les nævi plans, il est nécessaire de produire une réaction exulcérative légère ; pour les nævi profonds il faut employer un rayonnement plus pénétrant et plus intense.

L'excellence des résultats dans presque tous les cas est remarquable, surtout au point de vue esthétique : il se produit au niveau de la tumeur vasculaire une modification toute spéciale sans reliquat et sans cicatrice, laissant à sa suite une peau unie, lisse, sans dépressions, sans brides ni rétractions.

Les applications radiumthérapiques, comme les radiothérapiques, sont absolument indolores et les réactions ultérieures se bornent généralement à une légère cuisson tout à fait supportable.

(1) WIKHAM et DEGRAIS. — Traitement des nævi vasculaires par le radium. (*Académie de Médecine*), 29 février 1908. — Traitement par le radium des angiomes, des nævi pigmentaires, des épithéliomes et des cicatrices vicieuses. *Bulletin Médical*, 1908, p. 300.



Le processus histologique de la guérison des nævi par le rayonnement du radium a été étudié avec beaucoup de soin par *Dominici* et *Barcat* et ses caractères expliquent bien les succès de la méthode. On constate en effet que les fibres conjonctives et élastiques des parois des vaisseaux sanguins se résorbent ; en même temps, les cellules fixes du tissu conjonctif intervasculaire et celles des tuniques des vaisseaux repassent à l'état embryonnaire.

Ainsi transformées, ces cellules prolifèrent et s'unissent en une sorte de réseau qui s'étend aux dépens des cavités vasculaires ; d'où l'oblitération de celles-ci.

Le tissu de l'angiome est donc remplacé par un réseau de cellules conjonctives embryonnaires enserrant des capillaires sanguins étroits. Ces cellules conjonctives jeunes se déposent parallèlement à la surface de la peau et donnent du tissu conjonctif adulte. Les fibres élastiques et conjonctives deviennent pour cela de plus en plus nombreuses.

Toutefois, le tissu conjonctif adulte n'a pas les caractères du tissu cicatriciel inflammatoire et il en diffère notamment :

1° Par la superposition des cellules fixes des faisceaux conjonctifs et des principaux troncs élastiques, suivant une stratification régulière ;

2° Par l'absence d'expansion de ce tissu conjonctif en dehors de ses limites naturelles, soit au-dessus du plan cutané superficiel.

3° Par la délicatesse des faisceaux conjonctifs de nouvelle origine.

Ainsi s'expliquent aisément les caractères particulièrement esthétiques des résultats et le fait que la peau reste unie, plane et souple, dans les régions primitivement occupées par l'angiome. En somme, le processus histologique de la guérison des nævi consiste essentiellement en des modifications de l'évolution du tissu conjonctivo-vasculaire commandées par l'action des radiations du radium. Celles-ci déterminent une véritable refonte embryonnaire des angiomes suivie par la réorganisation des éléments rajeunis en un tissu conjonctif adulte de texture très régulière.

Du Bois a traité par le radium trois cas de nævus vasculaire de la face (1). Il a employé comme *Wickham* et *Degrais* des appareils à sels collés d'une activité l'un de 100.000 unités, l'autre de 500.000 unités. La durée d'application nécessaire pour obtenir la réaction modificatrice nécessaire est de une heure à une heure et demie avec le premier appareil, une demi-heure avec le second.

Du Bois avait montré dès 1907 que les applications légères de radium sur la peau produisaient une excitation des tissus avec division cellulaire

(1) Du Bois. — Trois cas de nævus vasculaire à la face traités par le radium. *Revue médicale de la Suisse romande*, 20 Janvier 1909.



et infiltration : dans un tissu néoformé embryonnaire apparaissent des vaisseaux de nouvelle formation : les applications trop fortes, suivies de dermite avec ulcérations, peuvent aussi produire des cicatrices couvertes de télangiectasies : Ceci indique combien il est important de ne pas dépasser la dose normale, sous peine de voir apparaître aux points traités des télangiectasies presque aussi visibles que le nævus lui-même : avec une bonne méthode, au contraire, on peut arriver à produire une cicatrice exempte de dilatations vasculaires, blanche et souple. C'est le résultat obtenu par l'auteur dans son premier cas.

Le deuxième cas concernait un enfant de 15 mois, porteur d'un nævus du côté gauche de la face ; le troisième un jeune homme de 14 ans, également porteur d'un nævus de la face, rouge violet profond.

D'une façon générale, *Du Bois* attire l'attention sur ce fait que les modifications produites par le radium ne se produisent qu'avec une très grande lenteur et peuvent encore se manifester six mois après l'application. La durée de la période de réaction est, elle aussi, variable; cependant le plus souvent, la peau a repris sa teinte normale au bout de trois mois.

Lewis Jones (1) a rapporté en 1909 les résultats obtenus par lui dans vingt-quatre observations. Cet auteur insiste surtout sur la technique à suivre qui lui semble le point le moins bien fixé de la méthode.

La dose employée dans ses expériences a été de 15 milligrammes de bromure de radium, d'une activité de 500,000, c'est-à-dire environ le quart de l'activité du sel pur. Le bromure est renfermé dans une capsule d'aluminium de un cm. de diamètre et est fixé à son intérieur sous la forme d'une couche unie et égale fournissant des radiations uniformes par toute la suface inférieure de la capsule. On attache celle-ci au niveau du nævus à l'aide d'un emplâtre adhésif, en plaçant généralement, entre elle et la peau, une fine couche de gutta-percha. La durée d'application est le plus souvent de une heure, mais elle peut être avec avantage portée à une heure un quart.

Les nævi qui ont été soumis au traitement ont toujours été petits, ne dépassant guère le diamètre de la capsule qui contenait le radium, de sorte que toute la surface du nævus recevait une même irradiation : c'étaient tous des angiomes à marche progressive chez de jeunes enfants, et tous ont présenté des signes de rétrocession dès la première application de radium.

Le plus souvent cette rétrocession commence au bout de 5 jours; à cette période, on peut constater une rougeur plus accentuée de la surface, suivie bientôt par un aplatissement progressif de l'angiome qui présente

(1) Lewis Jones. — Le traitement du nævus par le radium. *Archives of the Rœntgen Ray*, Novembre 1909, p. 169.



une légère desquamation superficielle ; une fine croûte se forme ensuite qui tombe et fait place à une nouvelle plusieurs fois de suite : pendant ce temps la tumeur perd de plus en plus ses limites précises et devient de de plus en plus pâle, jusqu'à ce qu'enfin la peau ait repris son aspect à peu près normal.

Ce processus exige environ cinq ou six semaines ; il ne s'est pas produit de pigmentation ; aucun pansement n'est nécessaire généralement. L'action du radium se localise strictement à la région irradiée, et l'on peut voir, si l'angiome est de surface un peu plus grande que la capsule qui porte le radium, les parties non traitées garder leur aspect habituel et même continuer à se développer.

Les résultats obtenus par le radium sont surtout frappants dans les angiomes saillants : ils ne sont pas aussi évidents dans les nævi plans des adultes. Bien que la radiumthérapie puisse encore donner des succès dans cette variété, il semble qu'il faille de plus longues applications pour produire l'effet désiré, et que la réaction cutanée soit plus difficile à obtenir que dans les autres espèces d'angiomes.

Dans un cas de nævus stellaire chez une fillette de onze ans, l'application du radium pendant une heure a produit une vive réaction de la peau, mais lorsque celle-ci se fut apaisée, le nævus offrait encore les mêmes caractères et le vaisseau central présentait ses pulsations habituelles, lorsqu'on examinait la surface à l'aide d'un compresseur en verre. Il semble donc que le nævus stellaire se rapproche sous le rapport de la résistance des nævi plans.

Sur les vingt-quatre cas traités par *Lewis Jones*, la moitié, soit douze cas ont été guéris par une seule application ; six autres ont nécessité deux applications ; quatre sont en voie de guérison ; deux autres traités avec un échantillon de radium différent et beaucoup plus faible, ont été soumis à des séances de deux et quatre heures, sans qu'il se soit encore produit de résultat au moment de la publication.

Jones considère en résumé la radiumthéraphie comme une méthode de très grande valeur dans le traitement des angiomes et fait résider ses principaux avantages dans l'absence de toute douleur, l'inutilité des pansements consécutifs, enfin, dans le petit nombre des applications qui sont nécessaires pour produire les résultats désirés.



Foveau de Courmelles (1) a eu l'idée de combiner le traitement par l'électrolyse au traitement radiumthérapique ; de longues irradiations de

(1) Foveau de Courmelles. — *Traitement des nævi par l'électrolyse et le radium combinés*, Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1909, p. 1546.

sels de radium à 1.000.000 ou 1.500.000 activités étant nécessaires pour produire la disparition de nævi, on peut abréger les applications en faisant de l'électrolyse positive par aiguilles multiples avant les applications d'un vernis radigène, 5 mg. à 100.000. Alors que le bromure de radium 0 gr. 05 à 1.000.000 à travers l'aluminiun ne donnait après 5, 8 et 10 jours qu'une petite desquamation épidermique, et que l'électrolyse seule n'en donnait nullement, l'auteur a obtenu par la combinaison des deux méthodes, avec 5 mg. en vernis à 100.000, et après 3 ou 4 jours, une squame épaisse et même une escarre.

Il semble que par ce procédé combiné, il y ait possibilité de réduire de moitié la durée du traitement en général et que l'on permette ainsi la pénétration plus complète des rayons β et γ, et surtout des rayons α dont l'activité thérapeutique habituellement négligée serait ainsi utilisée. L'inclusion dans les tumeurs de sels de radium donnerait aussi des résultats plus rapides que l'application externe.

Kromayer (1) a essayé le traitement des angiomes par la photothérapie unie à la radiumthérapie. Les résultats obtenus par la photothérapie n'ont pas été tout à fait complets; cependant sur 40 cas de nævus de la face, la plupart ont présenté une amélioration plus ou moins marquée.

Toutefois il est difficile de répéter les applications en nombre suffisant. Dans le cas de la lumière, on ne peut guère soumettre plus de quatre ou cinq fois une même région aux rayons : l'action de ceux-ci s'atténue en effet peu à peu, par suite des pigmentations qui se produisent et qui absorbent les rayons lumineux. Pour le radium, on ne peut faire plus de deux ou trois applications sans courir le risque d'amener plus tard une dermatite chronique avec télangiectasies.

Dans les cas les plus favorables, la peau ne devient absolument normale que sur certains points du nævus, tandis que sur certains autres elle prend un aspect cicatriciel, atrophique, et tranche par sa blancheur sur la peau voisine.

Toutefois, en combinant la photothérapie et la radiumthérapie, on peut obtenir des résultats favorables dans certains cas, surtout dans les angiomes étendus, rouges ou violacés et surtout dans ceux qui sont superficiels.



Si l'on résume l'état actuel du traitement des angiomes par les méthodes électriques et radiologiques, on voit que, grâce aux méthodes préconisées pour la destruction de ces néoformations disgracieuses, pho-

(1) KROMAYER. — Le traitement des nævi par la lumière et le radium, *Deutsche medizinische Wochenschrift*, 17 février 1910.



tothérapie, radiumthérapie, radiothérapie et électrothérapie, il est possible d'obtenir des guérisons tout à fait remarquables et complètes dépassant de beaucoup en perfection les résultats fournis par les méthodes anciennes de traitement.

Celles-ci semblent pouvoir, en effet, être condamnées à l'heure présente tout au moins dans l'immense majorité des cas; les cautérisations, les scarifications sont presque toujours insuffisantes et laissent en tout cas des cicatrices indélébiles aussi déplaisantes parfois que la lésion qu'elles remplacent; l'excision chirurgicale sanglante est passible des mêmes reproches et l'extirpation complète ne supprime pas les chances d'une récidive qui peut se produire, ainsi qu'on en a vu des exemples, jusque dans les points de suture effectués lors de l'intervention : les moyens chirurgicaux doivent donc être réservés pour des cas absolument exceptionnels et là seulement où les circonstances rendraient impossible l'emploi des méthodes électriques ou radiologiques. Quant au procédé des injections coagulantes, on sait qu'il est aujourd'hui abandonné par tous les médecins comme insuffisant et dangereux.

Si maintenant l'on vient à comparer entre elles les diverses armes que fournit la physiothérapie moderne, on voit que, au point de vue pratique, il faut exclure de suite la photothérapie. Bien que cette méthode ait donné à certains expérimentateurs comme *Kromayer* de réels succès, elle exige un outillage trop spécial et trop peu répandu encore, même parmi les médecins des grands centres, pour être considéré comme un moyen de valeur dans le traitement des angiomes.

Il reste donc en présence la radiumthérapie, la radiothérapie et les procédés électriques proprement dit. Voici, semble-t-il, ce qu'il y a lieu de penser à l'heure actuelle de chacun d'eux :

La radiumthérapie fournit dans le traitement des angiomes saillants et des nævi plans des succès absolument éclatants, grâce à l'emploi des appareils à disque (*Wickham* et *Degrais*, *Lewis Jones*, *Barcat*, *Dominici*). Les applications du radium sont absolument indolores, ce qui permet de les effectuer chez les enfants les plus jeunes sans aucune difficulté; les séances sont courtes et rares, puisqu'une application de une heure peut suffire parfois à amener une guérison complète et qu'en tout cas les applications consécutives, lorsqu'elles sont nécessaires, sont faites à des intervalles très éloignés. Enfin, il n'y a généralement aucune cicatrice notable et la peau prend aux points traités la souplesse et la couleur des téguments normaux. Malheureusement, le radium est un corps trop coûteux pour qu'il puisse entrer dans la pratique médicale, et être appliqué en dehors de quelques grands centres privilégiés. Il reste inaccessible même à la majorité des électrothérapeutes de province.

Par bonheur, les résultats que fournissent les applications du radium

paraissent pouvoir être obtenus sensiblement équivalents avec la radiothérapie : Le caractère indolore des applications, l'absence de toute cicatrice, la rareté des séances sont les mêmes que pour la radiumthérapie, et il semble bien qu'entre des mains exercées, les rayons X puissent fournir des succès tout aussi éclatants que cette dernière (*Barjon*, *Albert-Weil*). Peut-être sont-ils moins efficaces dans le traitement des nævi plans ou taches de vin, mais ils ne le cèdent en rien au radium dans ce qui concerne la guérison des angiomes saillants : Dans ceux-ci, la radiothérapie paraît constituer le procédé de traitement le plus élégant, sinon le plus pratique.

Pour les nævi plans, à défaut du radium, la préférence parait devoir être donnée aux applications de haute fréquence (*Bergonié*), qui amènent sans danger la décoloration des taches sous la condition d'un traitement patient et régulier.

L'électrolyse enfin, surtout l'électrolyse bipolaire, reste et restera sans doute longtemps encore la méthode classique du traitement des angiomes, surtout des angiomes tubéreux ou caverneux. Si les applications électrolytiques sont parfois assez douloureuses, et si elles ont l'inconvénient de devoir être répétées longtemps et fréquemment, les résultats obtenus sont généralement excellents, et l'absence de tout danger fait du procédé celui qui reste le plus à la portée des médecins non spécialement versés dans l'électrothérapie : Il peut en effet être appliqué avec un matériel particulièrement simple et à la portée de tous les praticiens, sans que l'on ait à redouter les accidents que donne trop souvent la radiothérapie entre des mains inhabiles. Il constitue donc la méthode essentiellement pratique du traitement des angiomes. Dans quelques cas particulièrement graves ou rebelles, il sera indiqué d'expérimenter l'électrolyse des ions zinc, qui a donné également de bons résultats entre les mains de quelques expérimentateurs.

REVUE DE LA PRESSE

ALBERT-WEIL.— **La pratique du lavement électrique.** — *Paris Médical*, 28 Janvier 1911.

L'instrumentation nécessaire pour l'administration du lavement électrique, comprend :

1° Une source productrice de courant continu et ses accessoires indispensables pour graduer, renverser et mesurer le courant ;

2° Deux fils conducteurs ;

3° Une électrode abdominale ;

4° Une sonde rectale destinée à l'introduction de la masse d'eau dans l'intestin et à la liaison de cette masse d'eau avec l'un des pôles de la source à courant continu ;

5° Un bock à injection muni d'un tube de caoutchouc pouvant être relié à la sonde rectale.

La source électrique est presque toujours une batterie de piles de 30 à 40 éléments, avec collecteur, ou réducteur de potentiel avec un interrupteur renverseur permettant le lancement du courant dans un sens ou dans l'autre, et un galvanomètre gradué de 0 à 100 milliampères, destiné à mesurer l'intensité utilisée. Ce n'est que dans un hôpital ou chez des malades possédant en leur appartement une canalisation de courant continu du secteur de ville que l'on peut utiliser un réducteur de potentiel branché directement sur ce secteur de ville au moyen d'une prise de courant pouvant être fixée dans la douille d'une lampe.

Les fils conducteurs sont des fils souples, portant à leurs extrémités des goupilles, pouvant être fixées aux bornes de la source productrice et aux bornes de la sonde rectale ou de la lame d'étain de l'électrode abdominale.

L'électrode abdominale est formée de doubles de gaze trempés dans de l'eau tiède, superposés de façon à atteindre environ un centimètre d'épaisseur et dépassant de 1 à 2 centimètres environ une lame d'étain placée au-dessus d'eux : la grandeur de chaque double doit être de 200 centimètres carrés environ.

La sonde rectale, dite *sonde de Boudet*, de Paris, est constituée par un tube métallique creux et flexible, long de 20 à 25 centimètres, recouvert d'une gaine isolante en caoutchouc, fermée à son extrémité inférieure, mais percée d'œillères au voisinage de cette extrémité dans un segment qui dépasse largement le bout du conducteur métallique. L'extrémité opposée du tube métallique porte une prise pour le fil conducteur et un ajutage destiné à être fixé au tuyau de caoutchouc du bock à injections.

Il faut rejeter toutes les sondes rigides qui ne peuvent être introduites dans le rectum qu'à une profondeur tout à fait insuffisante.

L'appareil galvanique est placé sur une petite table mobile. Dans une cuvette, on verse de l'eau tiède pour bien imbiber la gaze de l'électrode abdominale. Dans le bock, on verse deux litres d'eau bouillie tiède, dans laquelle on a mis une poignée de gros sel gris.

On relie la sonde, qu'on a fait bouillir préalablement, au tuyau de caoutchouc

et on l'amorce de façon à chasser tout l'air qu'elle renfermait; puis, le bock est placé sur la table, à côté de la source galvanique. Le malade est couché sur le dos, le siège légèrement surélevé par un drap plié, recouvert de toile caoutchoutée, les jambes à demi-fléchies. La sonde, bien vaselinée, est introduite dans l'anus; on veille à ce qu'elle pénètre dans le rectum, le plus haut qu'il est possible, et on la relie à l'un des pôles de la source galvanique.

L'autre électrode, bien mouillée, est placée sur l'abdomen et est reliée à l'autre pôle de la source galvanique ; le bock est élevé à 40 à 50 centimètres au-dessus du plan du lit et on laisse écouler lentement dans l'intestin environ 500 centimètres cubes d'eau salée ; quand on juge qu'une quantité suffisante de liquide a pénétré dans l'intestin, on ferme aux trois quarts le robinet du bock pour que, pendant les vingt minutes que va durer l'intervention, pénètrent encore 5 à 600 grammes de liquide.

On commence alors à lancer le courant jusqu'à ce que l'intensité indiquée par le galvanomètre soit de 50, 60 ou même 80 milliampères. On laisse passer le courant pendant cinq minutes environ ; à ce moment, on fait un renversement brusque et on laisse passer le courant pendant cinq minutes dans l'autre sens. Puis on le rétablit de nouveau dans son sens primitif et on le laisse passer ainsi pendant cinq minutes encore. L'opération a alors duré un quart d'heure ; pour la terminer, on procède, pendant trois à cinq minutes, si les malades le supportent, à une série de renversements brusques toutes les dix secondes environ ; de ce fait, tout l'abdomen du patient subit une trentaine de secousses.

Ce dernier temps de l'opération peut d'ailleurs être supprimé chez des malades trop affaiblis.

Au point de vue des indications, une formule de bon sens et de sagesse a été donnée par Lejars en un remarquable rapport qu'il a fait sur cette question, en août 1909, au *Congres de l'Avancement des Sciences.* « En présence d'une occlusion incomplète, dit-il, d'une constipation prolongée qui tourne à l'arrêt stercoral, le lavement électrique sera le meilleur moyen, dès que l'entéroclyse aura échoué, d'en finir vite et de prévenir les accidents de stercorémie progressive.

» Dans les pseudo-occlusions, les iléus dynamiques, les obstructions stercorales, le lavement électrique appliqué de bonne heure est de pratique excellente ; on pourra le répéter, sous la condition expresse que les accidents généraux ne s'aggravent pas.

» Dans les occlusions par cancer, il ne devra être utilisé qu'avec beaucoup de réserves et à titre de ressource temporaire ; si la tumeur est bien appréciable, l'entérostomie d'emblée vaudra mieux presque toujours.

» Lors d'iléus aigu confirmé, on pourra encore employer le lavement électrique à titre d'épreuve, mais avec modération et sans insistance. Si l'épreuve est négative, on ne la répétera pas et l'on interviendra en pratiquant la laparatomie ou l'entérostomie.

» Toutes les fois qu'on a des raisons de penser à la péritonite ou à l'appendicite, le lavement électrique est contre-indiqué et dangereux.

» Hors de ces conditions, s'il est appliqué avec une intensité moyenne et sans trop d'interruptions et de renversements, il ne crée par lui-même aucun danger. Le danger commence lorsqu'on s'acharne à le prolonger ou à le répéter. »

L'effet réel de l'application ne se fait sentir qu'à la fin du lavement ; mais, le plus souvent même, l'effet ne se manifeste que quelques heures après l'administration du lavement. Aussi, avant de procéder à un lavement électrique, est-il sage de prévenir le malade ou son entourage que la garde-robe ou les gaz ne

seront vraisemblablement obtenus que quelques heures après l'intervention, et que même il pourra être nécessaire de procéder à deux ou trois interventions.

Boudet avait émis l'opinion que trois lavements étaient, dans la majorité des cas, nécessaires pour donner un résultat. Des discussions qui viennent d'avoir lieu à la *Société de Médecine de Paris* et à la *Société française d'Electrothérapie* (décembre 1910), il résulte que les formules de Boudet, de Paris, doivent être modifiées : si l'état général reste bon, on peut très légitimement administrer un deuxième lavement trois heures après un premier lavement resté sans effet, et l'on peut recommencer cette pratique tant qu'il existe des présomptions favorables de réussite. Celles-ci sont de trois ordres : elles peuvent être antérieures au lavement, ce sont : l'état du malade, la connaissance de crises antérieures identiques, guéries par des purgatifs drastiques, l'absence de hoquet, la plénitude du pouls.

Elles peuvent être contemporaines au lavement : persistance du besoin de déféquer après la cessation de l'intervention, coloration même légère de l'eau de lavement, ou présence de débris de matières.

Enfin, elles peuvent être postérieures au lavement : détente générale, diminution de la stercorémie, plénitude du pouls.

HUET et BAUDOIN. — **Obstruction intestinale chez les myopathiques et lavements électriques.** — *Société de neurologie*, 2 février 1911.

MM. Huet et Baudoin ont observé deux femmes myopathiques, qui présentèrent des accidents graves d'occlusion intestinale. La première malade fut traitée par un lavement électrique et guérit en une séance. La seconde patiente, soumise à l'intervention chirurgicale (anus iliaque), succomba, au bout de quelques jours, à une complication pulmonaire.

Les auteurs concluent à la nécessité de surveiller, chez les myopathiques, les fonctions digestives. Ils préconisent, en cas d'obstruction, l'emploi exclusif des lavements électriques et déconseillent l'opération sanglante.

OUDIN (P.). — **Mal perforant plantaire guéri par la haute fréquence.** — *Société française d'Électrothérapie et de Radiologie*, séance du 19 janvier 1911.

La lésion datait depuis quatre ans et siégeait au talon. La marche était rendue à peu près impossible par un gros bourgeon extrêmement douloureux. On avait fait des traitements médicaux et chirurgicaux sans résultat : on avait fini par faire le diagnostic d'épithélioma et on avait envoyé le malade pour faire de la radiothérapie. M. Oudin fit une cautérisation par l'étincelle de haute fréquence qui amena la disparition momentanée du bourgeon. Un mois après, il y avait début de récidive, mais on distinguait une fistule très profonde, n'arrivant pourtant pas jusqu'à l'os. On fit dans cette fistule de la haute fréquence durant cinq minutes et la cicatrisation se produisit et se maintient depuis trois ans.

VERHEYEN. — **Traitement électrolytique des rétrécissements de l'urètre.** — *Annales et Bulletin de la Société de médecine d'Anvers*, septembre-octobre 1910.

L'auteur rejette l'électrolyse linéaire comme dangereuse et capable de provoquer plus de rétrécissements qu'elle n'en guérit. Il prône la dilatation électrolytique à l'aide de bougies métalliques (bougies électrolytiques de Bordier en gomme avec bague métallique à 3 centimètres de son extrémité). Cette bougie est reliée au pôle négatif : le positif est relié à une plaque fixée sur la cuisse. On passe en une séance 2 ou 3 bougies distantes de 3, 4 à 6 numéros suivant la sensibilité du malade : quand la bougie choisie d'un numéro immédiatement au-dessus de celui du calibre du rétrécissement s'engage dans la portion rétrécie, on la sent qui est arrêtée : on fait alors passer le courant et en appuyant un peu sur la bougie on passe au bout d'un instant. On fait un lavage à l'eau boriquée, et on recommence huit jours après.

L'électrolyse ne peut servir qu'à préparer le canal à la dilatation qui est le seul traitement des rétrécissements.

ROUCAYROL (E.). — **La détersion électrolytique dans le traitement des urétrites chroniques.** — *Paris médical*, 20 Mai 1911.

La méthode classique de la dilatation dans les urétrites donne les meilleurs résultats lorsqu'elle est effectuée en deux temps. Le premier temps comprend le passage des béniqués, depuis le numéro indiqué par l'explorateur jusqu'au numéro le plus élevé possible (en général 58 à 60). A ce moment l'urètre est suffisamment assoupli pour permettre l'exploration à l'urétroscope qui donnera les indications spéciales pour diriger le second temps. Ce second temps de la dilatation est réservé au dilatateur mécanique (Kolmann droit, Kolmann courbe, Franck). Les béniqués agissent par massage et par dilatation. Les dilatateurs mécaniques n'agissent que par la dilatation ; leur action est incomplète et, ce qui le prouve, c'est qu'elle ne peut se manifester que lorsqu'elle a été précédée d'un assouplissement suffisant par les béniqués.

En 1910, l'auteur signalait, comme cause fréquente d'insuccès, la persistance malgré des dilatations intenses, de glandes de Littre infectées ; il a pu obtenir leur disparition en combinant le massage et l'électrolyse négative sur béniqué (détersion électrolytique).

Il a fait construire, pour appliquer cette méthode, un instrument spécial dont la longueur est de 24 centimètres, ce qui permet d'arriver jusque dans la vessie. Son extrémité présente une légère incurvation qui a pour but : 1° d'exercer une pression plus accentuée sur la paroi supérieure de l'urètre ; 2° de faciliter son passage dans la portion membraneuse. Les saillies du pas de vis produisent l'expression des glandes urétrales, grâce au mouvement de va-et-vient qu'on imprime à l'instrument. La rainure sert à ramener à l'extérieur le liquide du lavage. Celui-ci sort en pomme d'arrosoir par quatre orifices percés à son extrémité. Lorsqu'on a supprimé le courant électrique, on procède au lavage en ajustant simplement l'embout qui porte le caoutchouc du bock. Il existe plusieurs numéros de cet instrument ; ceux qui servent le plus souvent dans la pratique sont les numéros 40 et 50 (filière béniqué). La stérilisation s'obtient par simple ébullition).

Pour l'application, on remplit d'abord la vessie avec un liquide antiseptique (sel d'argent). On réunit le pôle positif du circuit à la plaque posée sur la cuisse du malade et on fixe le pôle négatif à la borne que porte le manche de l'instrument. On fait alors passer le courant. Son intensité variera suivant le diamètre de l'instrument employé : 7 à 10 milliampères, par exemple, pour un numéro 40, 15 à 20 milliampères pour un numéro 50. Lorsque l'aiguille du milliampéremètre a atteint une position fixe, on imprime à l'instrument, avec la main droite, un mouvement de va-et-vient très doux, en maintenant la verge tendue avec la main gauche et en appuyant méthodiquement, d'abord sur la paroi supérieure, ensuite sur la paroi inférieure, puis sur chaque paroi latérale. Le massage dure en tout cinq minutes : l'urètre antérieur sera massé pendant les trois premières minutes; au bout de ce temps, on pénétrera dans l'urètre postérieur. Un lavage de cinq minutes, toujours accompagné de massage, termine la séance.

L'auteur a démontré l'action du courant électrique dans la profondeur des tissus, d'après l'étude cytologique des sécrétions urétrales recueillies dans les heures qui suivent le passage de ce courant. La diapédèse est augmentée et devient de plus en plus intense dans les heures qui suivent le passage du courant. Mais l'action mécanique entre aussi en ligne de compte. Le mouvement de va-et-vient des parties saillantes de l'instrument vide ces glandes et exprime littéralement leurs sécrétions. Il est facile de s'en rendre compte *de visu*. Lorsqu'on a fait l'urétroscopie avant la détersion, on constate des lésions banales de sclérose, d'infiltration molle, etc. Immédiatement après la détersion, au contraire, on constate une coloration rouge, uniforme de la muqueuse, qui a repris sa souplesse dans ses parties sclérosées, et les orifices des glandes et des lacunes sont largement béants, même ceux des glandes saines que l'on n'avait pu apercevoir au premier examen.

Il y a immédiatement sédation des phénomènes douloureux. Le courant provoque peut-être, dans une certaine mesure, de l'anesthésie; mais, il faut aussi tenir grand compte de son action électrolytique, qui ramollit et assouplit les tissus, ce qui augmente notablement l'action du massage par la résorption des exsudats, la destruction des tissus néoformés, la décompression des filets nerveux. Le lavage qui termine l'opération a une action certainement plus efficace que dans des conditions ordinaires, puisqu'on promène dans un urètre, dont les glandes sont béantes, un jet transversal de liquide antiseptique.

Il se produit naturellement une réaction post-opératoire, marquée par de la phagocytose et par une légère brûlure à la miction, les filaments augmentant jusqu'au lendemain matin ; et, si les lésions sont profondes, les urines peuvent se troubler et il se produit une goutte qui disparaît d'elle-même au bout de quelques heures.

Comme résultats, on note la disparition prompte de la goutte matinale, les filaments diminuent de nombre et de volume. Les sensations de chaleur et de démangeaisons de l'urètre disparaissent aussi très rapidement. Les séances, d'ailleurs, ne sont nullement pénibles.

En résumé, on peut conclure que la détersion électrolytique, modifiée ainsi qu'il vient d'être exposé, est une méthode appelée à rendre de réels services. Grâce à elle, on pourra faire rapidement disparaître la sensibilité urétrale, nettoyer les glandes de Littre, faire résorber l'infiltration molle et assouplir des sténoses infranchissables par la dilatation simple : elle permettra de raccourcir notablement la durée du traitement des urétrites chroniques. Elle donnera, en outre, des résultats particulièrement brillants chez ces malades qui, en dépit de traitements prolongés par la dilatation, présentent encore des filaments persistants.

FAREZ. — **Les agents physiques en psychothérapie.** — *Revue des agents physiques*, mars 1911.

La psychothérapie, telle qu'elle a été pratiquée dans ces dernières années, ne constitue pas une thérapeutique efficace dans tous les cas : il est, en effet, difficile de faire pénétrer dans l'esprit d'un phobique, d'un douteux, etc., des raisonnements basés sur les règles strictes de la logique. Le thérapeute ne parle pas la même langue que son malade. Il est bien préférable de recourir d'abord aux agents physiques capables d'obtenir une détente du système nerveux.

En produisant une certaine peur, en provoquant une petite douleur inattendue et momentanée, les agents physiques, et principalement l'électricité peuvent réaliser, artificiellement et systématiquement, un traumatisme curateur.

La mécanothérapie réalisera la révulsion de l'attention et un oubli plus ou moins prolongé des obsessions ou idées fixes.

Si l'on a affaire à un nosophobe qui se croit atteint d'une maladie de tel ou tel organe, on recourt à la radiographie. L'épreuve photographique, en lui prouvant la vanité de ses craintes, ramène en son esprit la quiétude.

Si l'on recherche la rééducation mémorielle, sensorielle, sensitive ou musculaire, les agents physiques, en disciplinant l'attention, réveillent la volonté d'arrêt.

En résumé, le psychothérapeute réduit à la seule puissance de son verbe, aurait une action très restreinte. Grâce aux agents physiques, et à l'arsenal thérapeutique qu'ils lui permettent, le psychothérapeute étend considérablement le champ et l'efficacité de son intervention. Avec leur aide, non seulement il intensifie son action, mais encore il diminue sa peine.

BILLIARD. — **Seize observations d'hémorroïdes et de fissures anales traitées par les courants de haute fréquence.** — *Société de médecine de Rouen*, 13 mars 1911.

L'auteur a utilisé le courant monopolaire, au moyen de l'électrode de *Doumer*. Au bout de 5 à 7 séances, la guérison est obtenue dans une proportion de 93,75 p. 100 des cas. Il faut donc, avant toute intervention, tenter ce moyen de traitement dont l'action se manifeste non seulement par la sédation de la douleur, mais aussi par la guérison des hémorragies.

Le traitement ne doit pas être abandonné trop tôt après un début malheureux ; la guérison s'obtient souvent si l'on persévère.

GONIN. — **Extraction des éclats de fer intra-oculaires au moyen de l'électro-aimant.** — *Schweizer Rundschau für Medizin*, N° 10, 1911.

L'auteur donne les résultats de sa pratique, qui a porté sur 25 cas d'éclats de fer intra-oculaires.

L'auteur a eu recours à une méthode d'extraction combinée, dont les résultats lui ont paru supérieurs à ceux obtenus précédemment par lui avec le seul aimant de Hirschberg et la pile au bichromate.

Quand l'éclat siégeait dans les parties profondes de l'œil ou qu'il ne pouvait être localisé avec certitude, M. *Gonin* commençait par l'influencer à l'aide du gros aimant et, par la fermeture brusque du courant, il s'efforçait de lui imprimer

des secousses suffisantes pour l'attirer au travers du corps vitré, jusque derrière la paroi antérieure de l'œil, en un point de la sclérotique qui était choisi comme le plus favorable pour l'extraction. La présence du corps étranger en ce lieu d'élection était signalée par une vive douleur à chaque fermeture du courant et parfois même par une attraction de tout le globe de l'œil en avant. L'auteur mettait alors fin à cette première partie de l'intervention, afin de ne pas implanter plus profondément l'éclat dans la rétine et la choroïde. Il lui suffisait ensuite d'inciser la sclérotique sur une longueur de quelques millimètres et d'introduire dans cette ouverture l'un des pôles du petit aimant; le plus souvent, l'éclat métallique aimanté se présentait presque immédiatement.

Sur 25 blessés ainsi traités, 7 récupérèrent la vision qu'ils avaient auparavant, ou conservèrent une diminution de vision si minime qu'elle ne devait avoir aucune influence sur la capacité de travail. Huit fois l'œil blessé a gardé une bonne vision, en dépit de lésions plus ou moins graves (cataracte, hémorragie du vitré) produites par le corps étranger au moment de sa pénétration. Trois fois on obtint encore une vision utile, bien que des phénomènes secondaires fussent déjà survenus par l'action de l'éclat métallique (iritis suppurée, trouble diffus du vitré). Enfin, on relève 7 cas marqués par un succès technique avec insuccès clinique, la nécessité de faire l'énucléation clinique ayant été, du reste, évitée dans ces sept cas. Mais l'œil a été perdu au point de vue fonctionnel.

BESSON. — **Les brûlures par l'électricité industrielle.** — *Archives générales de Chirurgie*, nº 3, 1911.

Les accidents causés par l'électricité industrielle sont d'une observation pour ainsi dire journalière, et leur fréquence augmente parallèlement avec le développement, tous les jours plus grand et plus étendu, des applications de l'électricité. Parmi ces accidents, si multiples et si variés, les brûlures électriques forment un chapitre bien distinct avec leur tableau clinique nettement différencié; elles paraissent, de plus, jouer un rôle important dans la prophylaxie des accidents mortels dus aux courants de haute tension. M. Besson, ayant eu l'occasion d'observer deux cas remarquables de brûlures par un courant électrique de très grande puissance et ayant étudié les observations publiées sur ce sujet, a essayé de préciser le rôle protecteur que semblent jouer ces brûlures vis-à-vis des accidents mortels.

D'après cet hauteur, les courants de haut voltage inhibant d'abord le centre respiratoire avec arrêt secondaire du cœur, une certaine durée de contact à plein effet est nécessaire pour amener la mort. La résistance très grande, presque constamment opposée aux courants par la surface cutanée, amène au point de contact la localisation de la haute tension sous une densité très élevée, avec production nécessaire d'une température telle que les tissus sont carbonisés, avec dégagement de produits volatils. Ces lésions et cette atmosphère gazeuse opposent presque aussitôt au courant une barrière infranchissable, en sorte que l'organisme, s'il a reçu au début la commotion du plein courant, trop brève pour amener la mort et suffisante seulement pour inhiber momentanément le centre respiratoire, se trouve pour ainsi dire « isolé » presque aussitôt après, ce qui donne aux secours efficaces le temps d'agir en temps utile et rend seul vraisemblable, sans terminaison mortelle ou même sans dommage, la

situation d'un organisme pendant plusieurs minutes, dans un courant de tension très élevée.

Bref : *inhibition primitive de la respiration, arrêt secondaire du cœur*, telle est la notion fondamentale des accidents dus aux hauts voltages ; une certaine durée de contact étant dès lors nécessaire, la brûlure vient jouer ici le rôle d'*interrupteur*, qui permet à l'organisme de gagner le temps nécessaire pour que la respiration artificielle, pratiquée bien entendu en temps approprié, vienne produire son effet sauveur exactement comme dans le cas d'une syncope chloroformique ou comme chez un noyé.

L'auteur insiste sur la merveilleuse efficacité de la respiration artificielle, qui peut produire de véritables résurrections ; mais l'instruction bien connue de 1894 donne à son sujet la technique classique du développement des bras au-dessus de la tête, après pression latérale des parois thoraciques (méthode de Sylvester). Il croit bien plus énergique et efficace celle qui consiste à exercer simplement une compression de la cage thoracique par les mains appliquées largement à plat sur les parties latérales, avec détente brusque et rythmique de la pression. Quant aux tractions rythmées de la langue, qui sont inféri ures à la respiration artificielle, elles ne paraissent pas avoir l'efficacité qu'on a bien voulu leur prêter ; il semble préférable de maintenir la langue fortement attirée au dehors, en exerçant par intermittences dans le fond de la gorge des attouchements brusques avec un tampon monté sur une pince longuette.

Dupuy (R.). — **Le traitement de l'urétrite blennorragique chronique par l'électro-ionisation.** — *Presse Médicale*, 19 avril 1911.

L'électro-ionisation est le procédé de choix dans les cas d'urétrite chronique pour modifier les tissus infiltrés par le gonocoque.

L'auteur emploie des tiges en cuivre, droites ou à béquilles, n°s 16, 18 et 21 de la filière Charrière. L'électrode est introduite dans le canal qui a été dilaté préalablement au 50 Béniqué, puis reliée au pôle positif d'un appareil galvanique: la plaque négative est mise sur l'abdomen, et on fait passer un courant de 3 à 25 milliampères pendant quinze à quarante minutes. Renverser le courant pour retirer la tige de cuivre qui apparaît recouverte d'une pellicule verte et granuleuse.

Il y a une réaction assez vive caractérisée par de la desquamation, de l'œdème, des mictions douloureuses, des urines troubles contenant des globules blancs et rouges. Il s'est produit dans les tissus une infiltration d'oxychlorure de cuivre. La réaction dure dix jours environ et tout s'apaise ; quelquefois on assiste à une reprise d'écoulement blennorragique aigu, on met alors le malade aux grands lavages au permanganate à 1 p. 4 000.

En cas de ténacité de la goutte, on recommence la séance avec un ampérage très faible pendant trente à quarante-cinq minutes ; l'auteur a fait jusqu'à 10 séances dans les cas d'infection chronique de la prostate avec des intervalles variant de douze jours à trois mois.

Sur 100 malades, il y a eu 44 succès, 20 améliorations et 36 échecs.

Laborderie. — **Sur un cas de sciatique traitée par l'électrolyse de l'hyposulfite de soude.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Mai 1911.

Voici résumée l'observation de l'auteur :

Un homme de cinquante ans était atteint depuis environ un an d'une sciatique droite qui le mettait dans l'impossibilité de travailler et même de marcher.

Au moment de l'examen (Octobre 1908), le malade était couché, en proie à de vives douleurs; ces douleurs duraient depuis dix mois environ et étaient survenues à la suite d'un refroidissement. Elles occupaient le membre inférieur droit de la hanche aux pieds, et étaient caractéristiques aux points de Valleix.

Le malade restait couché en chien de fusil, souffrait d'insomnie et de mauvais état général. Les médications les plus variées avaient naturellement été essayées sans résultats. L'examen n'ayant permis de déceler ni rhumatisme, ni syphilis, ni alcoolisme, il s'agissait très vraisemblablement d'une sciatique *a frigore*.

Le malade fut transporté chez l'auteur qui procéda à un examen electrique qui ne révéla aucune modification, ni quantitative ni qualitative, des réactions électriques; ayant obtenu de bons résultats dans les névralgies en général avec l'ion salicylique, l'auteur pensa à expérimenter l'action de l'ion hyposulfureux, résultant de la décomposition électrolytique de l'hyposulfite de soude, ainsi que Argenson et Bordet l'avaient préconisé pour le traitement de quelques affections articulaires, périarticulaires et cutanées.

L'électrode active était constituée par une lame d'étain de 25/15 recouverte d'une épaisse couche de tissu hydrophile imbibée d'une solution chaude d'hyposulfite de soude à 5 °/₀ et réunie au pôle négatif. Elle fut placée sur la face postérieure de la cuisse et au point d'émergence du nerf sciatique.

L'électrode positive imbibée d'eau ordinaire fut fixée au mollet et un peu sur la face externe de la jambe. Un bain de pieds aurait remplacé cette électrode si le malade avait pu garder la position assise. L'auteur fit dix séances, trois par semaine, avec un courant de 70 à 90 mA pendant 40 minutes.

A partir de la quatrième séance, l'amélioration fut très nette : les douleurs s'atténuèrent pour disparaitre complètement après la huitième. En même temps la marche devint moins pénible. A la dixième séance, le malade vint à pied de chez lui (deux kilomètres). Quinze jours après il était entièrement guéri, et la guérison a persisté depuis. Il est incontestable que le traitement électrique galvanique des névralgies et de la sciatique en particulier est le procédé de choix auquel on doit s'adresser dès le début : mais la galvanisation simple à haute densité n'a pas toujours des résultats aussi rapides que la thérapeutique ionique.

L'introduction électrolytique de l'acide salicylique donne souvent de très beaux résultats, mais le nombre des applications doit être toujours bien supérieur : il faut en moyenne vingt à vingt-cinq séances.

Or, le traitement du cas qui vient d'être rapporté n'a exigé que dix séances.

Les résultats de la décomposition électrolytique de l'hyposulfite de soude sont un dégagement de So^2 et un dépôt de soufre qui rend la peau onctueuse. L'introduction du médicament à travers la peau est aussi incontestable que celle des autres médicaments. En tout cas, et bien qu'isolée, l'observation ci-dessus méritait d'être rapportée.



FOURNIER, MÉNARD et GUÉNOT. — **A propos de quelques applications de la diathermie.** — *Archives d'Électricité médicale*, 10 mars 1911.

Les auteurs ont essayé d'utiliser les courants de d'Arsonval comme source productrice de chaleur dans la thérapeutique des maladies vénériennes; ils ont obtenu les résultats suivants :

La cicatrisation des chancres syphilitiques est rapidement obtenue en quelques jours sans adjonction d'aucun traitement général : on observe en outre une sorte de fonte de l'induration spécifique.

Les résultats sont bien moins constants avec le chancre mou. Mais, même dans les derniers cas, les moins favorables, il faut remarquer que jamais le chancre mou n'a progressé.

Ces insuccès seront sans doute de moins en moins nombreux au fur et à mesure que la méthode se perfectionnera.

Dans la blennorragie, les résultats, encore insuffisamment établis et contrôlés sont néanmoins d'ores et déjà des plus encourageants.

Les auteurs remettent à une communication ultérieure la description de leur technique; ils se bornent à faire remarquer qu'il est nécessaire d'avoir une certaine précision dans le dosage du courant.

BELOT. — **Dispositif nouveau pour la diathermie.** — *Société française d'Électrothérapie et de Radiologie*, 16 mars 1911).

Il est possible d'obtenir d'excellents effets diathermiques en utilisant les installations habituelles de haute fréquence, à condition de réduire au minimum la longueur de l'étincelle sans que l'arc s'allume. Le nouveau dispositif (construit par Gaiffe) que l'auteur présente, a été étudié pour obtenir une grande puissance avec facilité de réglage et sans contractions musculaires. Cela est dû à l'exacte adaption des différents variables du circuit oscillant. L'étincelle se fait dans un milieu carburé, rendant très difficile l'amorçage de l'arc ; de plus, cette étincelle est divisée et éclate entre des pièces métalliques de grande capacité calorifique, d'où refroidissement des surfaces d'éclatement.

Le malade est relié directement au solénoïde du circuit de haute fréquence. Le courant est direct et n'est pas d'induction comme dans certains appareils allemands.

Ce dispositif apporte une perte de puissance, sans comporter aucun avantage. La puissance, en court-circuit peut atteindre 15 ampères, dans le circuit de haute fréquence.

Cet appareil est extrêmement pratique et facilite les applications de la diathermie par la simplicité de sa manœuvre.

LABBÉ et BLANCHE. — **La diathermie.** — *La Presse médicale*, 26 avril 1911.

Les auteurs donnent un travail complet concernant cette application nouvelle de la haute fréquence. Voici ce qu'il y a lieu de retenir au point de vue thérapeutique :

Chez les *variqueux*, les applications semblent avoir une rapidité d'action jamais observée avec les autres modalités électriques ; l'effet décongestionnant



chez les *hémorroïdaires* semble plus rapide qu'avec le dispositif du résonateur, surtout si l'on agit pendant les poussées congestives accompagnées d'écoulement sanguin.

Dans les *gastralgies* par dyspepsie nervo-motrice, on peut observer une détente de la douleur pendant la première séance ; après deux à cinq séances, les crises douloureuses, qui s'espacent tout d'abord, s'atténuent, puis disparaissent.

Les auteurs ont traité avec succès des *constipations* rebelles et des *entérites chroniques* (intensité, 1 ampère ; 20 séances environ).

Des *rhumatismes* articulaires chroniques, des *névralgies sciatiques* et du *plexus cervical*, qui avait résisté à tous les autres traitements, ont bénéficié largement de la diathermie et se sont améliorés rapidement.

La diathermie peut être utilisée avec succès dans un grand nombre d'états pathologiques *douloureux* ou *congestifs*, en particulier dans les affections d'origine rhumatismale ou nerveuse, et son efficacité n'est pas douteuse dans certains troubles de la circulation : *hypertension*, *varices*, *hémorroïdes*.

La tolérance de chaque sujet peut servir de limite à l'intensité du courant, à condition que le malade ne présente pas de troubles de la sensibilité. Dans les applications médicales, la chaleur mesurée avec le thermomètre à alcool ne devra jamais atteindre 60° ; d'ailleurs, aux environs de 50°, la sensation devient douloureuse et même intolérable.

L'électro-coagulation est un procédé diathermique ayant pour but de fixer histologiquement les cellules pathologiques, qui, d'après Doyen, perdraient leur virulence entre 50 et 55°, alors que les cellules saines ne sont détruites qu'à la température de 60°.

On peut éviter, par cette méthode, l'infection des tissus sains, toujours possible avec le bistouri.

La coagulation est d'autant moins rapide que la surface de l'électrode est plus grande malgré l'intensité du courant.

STEIN. — **Le traitement par la diathermie.** — *Münchener medizinische Wochenschrift*, 13 juin 1911.

Le courant produisant des effets diathermiques rencontre dans l'organisme une résistance énorme : il se produit ainsi une élévation de température qui prend naissance dans l'économie, alors que dans tous les autres procédés de thermothérapie, c'est l'appareil qui fournit la chaleur. L'élévation de température peut atteindre des degrés susceptibles de provoquer la coagulation des tissus, dans lesquels passe le courant : la méthode est donc d'un maniement fort délicat.

Actuellement, c'est surtout dans le traitement des arthrites blennorragiques aiguës que l'on a obtenu des succès, les gonocoques étant fort sensibles à la chaleur. L'accès aigu de goutte peut être enrayé avec une extrême rapidité ; une seule séance suffit parfois pour supprimer les douleurs.

L'auteur a remarqué, en outre, qu'une articulation soumise aux effets de la diathermie deviendra plus sensible à l'action de l'émanation du radium administrée à l'intérieur.

Il est préférable de ne pas employer la méthode diathermique pour la région abdominale, à cause de la distension des gaz intestinaux, qui peut devenir considérable. En revanche, les organes thoraciques se prêtent fort bien au traitement.

Enfin, la diathermie est capable de faire monter la température du corps d'un demi-degré au bout de dix minutes ; on pourrait sans doute utiliser cette propriété dans le traitement de certains troubles du métabolisme.

Lemoine (G.). — **Du rôle de la cholestérine dans le développement de l'artério-sclérose et de l'athérome.** Paris, Vigot frères, 1911.

Le travail de M. Lemoine comprend 2 parties : une partie pathogénique et clinique et une partie thérapeutique. Au cours de ses recherches sur le traitement de la tuberculose par la cholestérine, puis par les lipoïdes biliaires, l'auteur a eu souvent l'occasion de se rendre compte que toutes les substances à base de cholestérine injectées ou ingérées élevaient la tension artérielle.

Ce fait l'a conduit à rechercher s'il n'y avait pas une relation entre l'hypertension et la richesse du sang en lipoïdes cholestériques, et même si l'artério-sclérose ne pouvait pas être influencée dans son développement par l'action de ces lipoïdes sur les parois des artères.

Or la cholestérine est abondante dans les artères atteintes d'athérome. La plaque d'athérome n'est en somme qu'un amas de lipoïdes riches en cholestérine imprégnant un dépôt calcaire. Ce fait avait déjà été indiqué par Cornil et Ranvier qui désignaient toutefois, à leur époque, les lipoïdes sous le nom de graisses. A la suite de nombreux dosages de la cholestérine dans les diverses aortes, M. Lemoine a pu constater que, tandis que l'aorte normale ne renfermait que peu ou pas de cholestérine, les aortes scléreuses en contenaient des doses relativement fortes. Ainsi pour une aorte de tuberculeux, 100 parties d'aorte desséchée donnent 0 gr. 80 de lipoïdes avec traces de cholestérine ; pour une aorte artério-scléreuse, on a dans les mêmes conditions 2 gr. 22 de lipoïdes avec 70 °/o de cholestérine.

Les recherches de Lemoine sur ce sujet se sont trouvées tout récemment confirmées par un auteur allemand, Windhaus, qui arrive à des conclusions absolument semblables.

Il est donc absolument logique de penser que les dépôts si abondants de lipoïdes dans les artères malades jouent un rôle dans le processus de l'artério-sclérose, et quand on se reporte aux descriptions de Cornil et Ranvier, qui trouvent des lipoïdes disséminés dans toute l'épaisseur des tuniques artérielles on est amené à conclure que ce dépôt peut très bien être la cause première de toute l'irritation inflammatoire qui aboutit peu à peu à la sclérose, puis à l'athé rome.

Pour expliquer le processus de l'épaississement des artères et la production finale de l'athérome, 2 hypothèses peuvent être émises. On peut admettre que les lipoïdes contenus en excès dans le sang ne peuvent y rester dissous et se déposent dans les tissus artériels.

On peut admettre encore que les lipoïdes qui ont pour but essentiel de jouer le rôle d'antitoxines vis-à-vis des poisons microbiens et des poisons organiques ou minéraux, viennent se combiner, dans l'épaisseur des parois artérielles, à diverses substances toxiques pour composer avec elles des produits inoffensifs pour l'organisme. Quoi qu'il en soit de ces deux hypothèses, un fait reste indiscutable ; c'est la présence dans les artères sclérosées de lipoïdes remplis de cholestérine, et ce fait paraît dominer toute la pathogénie de l'artério-sclérose. Le dépôt de sels de chaux qui se fait au niveau des plaques athéromateuses n'est qu'un dépôt accessoire amorcé précisément par le dépôt primordial de cholestérine. C'est un phénomène tout à fait de second ordre, et la calcification ne se produit que superficiellement, jamais dans la profondeur des tuniques artérielles.

A l'état normal, il existe de la cholestérine dans le sang de tous les individus : cela se conçoit aisément si l'on se rappelle que la cholestérine élaborée par le foie est transportée par la bile dans l'intestin et que là elle est reprise par les

vaisseaux sanguins et lymphatiques qui la transportent en tous les points de l'économie. La cholestérine entre aussi dans la constitution des globules blancs qu'elle imprégne.

Mais si l'on fait la recherche de la cholestérine dans le sang des malades, on constate que c'est dans celui des artério-scléreux et des goutteux que la proportion est la plus forte. Il est admissible, étant donné que le sang des tuberculeux est pauvre en cholestérine, que si le tuberculeux se défend si mal contre le bacille de Koch, c'est précisément parce que son organisme n'est pas suffisamment riche en lipoïdes antitoxiques. Inversement l'arthritique évoluant vers l'artério-sclérose, mais abondamment pourvu de ces lipoïdes, résiste merveilleusement à la tuberculose et aux autres infections.

La présence de cholestérine dans le sang est une cause d'hpertension. Or, l'auteur est de ceux qui pensent avec Doumer et Moutier que l'hypertension est la cause et non le résultat de l'artério-sclérose. Le rôle de la cholestérine dans l'apparition et l'évolution des accidents de l'artério-sclérose serait donc particulièrement important.

Sur cette idée se base celle d'une thérapeutique tendant à favoriser la dissolution des produits cholestériques et à en empêcher ainsi le dépôt sur les artères.

Or, l'auteur a constaté à la suite de très nombreux essais que les solutions de phosphates alcalins et de glycérophosphate disodique étaient celles qui pouvaient le mieux dissoudre une certaine quantité de cholestérine. Les essais cliniques effectués chez les artério-scléreux ont donné sur ce point des résultats très intéressants et c'est aux phosphates probablement que le sérum de Trunecek devrait ses propriétés hypotensives. Mais les résultats n'étaient pas encore suffisants, et M. Lemoine a pensé que le meilleur moyen de dissoudre les produits cholestériques était de prendre dans l'organisme lui-même le véhicule dont il se sert pour dissoudre et mobiliser les cholestérines antitoxiques.

La cholestérine se dissout en effet aisément dans les lipoïdes, c'est-à-dire dans un mélange de substances solubles dans l'éther et constituées principalement par des corps gras et des phosphatides : il fallait donc séparer dans les lipoïdes la substance antitoxique des substances servant à la dissoudre, isoler ces substances et s'en servir dans un but thérapeutique.

Pour cela, on extrait les lipoïdes de foies d'animaux sains. Les lipoïdes obtenus par traitement à l'éther anhydre sont dissociés au moyen de dissolvants neutres, acétone, alcool. Les phosphatides et les corps gras isolés des composés cholestériques servent à faire des solutions colloïdales par leur mélange à l'eau. C'est ce mélange de phosphatides et de sels qui a été employé en thérapeutique par M. Lemoine. La solution, dite solution sclérolytique, est utilisée en injection sous-cutanée (mais il y a souvent des accidents locaux) ou mieux par voie buccale. Cette voie donne des résultats peut-être un peu plus longs, mais absolument identiques à ceux obtenus par l'autre voie.

Les effets physiologiques et thérapeutiques de ces solutions sont les suivants :

Il y a d'abord abaissement régulier de la tension artérielle. Cet abaissement est lent mais constant. Il est bon de joindre au traitement par les phosphatides quelques séances de d'Arsonvalisation pour activer les effets.

Les symptômes cliniques liés à l'hypertension sont très rapidement modifiés : ainsi s'atténuent les vertiges, les bourdonnements d'oreille, les battements artériels.

La dyspnée d'effort, l'oppression à l'occasion de la marche ou des repas sont très amendés ; l'action diurétique de la solution de phosphatides est des plus

nettes. La densité des urines est souvent augmentée; l'urée est éliminée en plus grande quantité. Enfin M. Lemoine croit pouvoir affirmer que la teneur du sang en cholestérine diminue singulièrement sous l'influence du traitement.

A l'appui de ses affirmations, l'auteur apporte 7 observations personnelles de malades atteints d'hypertension artérielle, chez lesquels le traitement quotidien par les phosphatides a amené des améliorations des plus frappantes Chez tous, il y a abaissement relativement rapide de la tension artérielle, chez tous une diurèse abondante. Il est permis de supposer que si le sang a été lavé des toxines et des composés cholestériques qui s'y trouvaient, les parois artérielles et les plaques athéromateuses elles-mêmes, de même que tous les tissus de l'économie baignés par le milieu intérieur ont subi un lavage identique.

En résumé, M. Lemoine considère l'artério-sclérose et l'athérome, son aboutissant, comme la conséquence d'une véritable cholestérinhémie, liée elle-même à une suractivité de la fonction antitoxique du foie. En débarrassant l'organisme de la cholestérine en excès, on pourra prévenir et même guérir des lésions résultant du dépôt des lipoïdes cholestériques dans les parois vasculaires.

Romero (L. O.). — **La reflexothérapie dans le tabes et dans d'autres maladies.** — Paris, Chazelle, Editeur, 1911.

Un auteur allemand, Fliess, a signalé, il y a quelques années, les relations qui existent entre les muqueuses nasale et utérine. Il signalait un point situé sur le cartilage du nez qu'il appelait *locus genitalis* et dont l'excitation produit des effets réflexes sur l'utérus. D'autre part, le Dr Denslow, de New-York, reproduisant les observations du Dr Otis, faisait remarquer que des troubles absolument divers tels que : paraplégie, confusion mentale, acné, épilepsie, etc., étaient parfois en rapport avec des affections irritatives de l'urètre.

Les idées de Fliess ont été reprises par le Dr Bonnier, de Paris, qui eut l'occasion de les mettre en pratique et qui en constata les résultats surprenants. S'étant rendu compte de la grande valeur de la méthode, il la développa et obtint des guérisons remarquables.

Enfin, le Dr Jaworski, de Paris, qui avait eu l'occasion d'étudier la méthode de Denslow avec son auteur lui-même, et qui s'était rendu compte de l'immense valeur de ce traitement et de son principe, groupa tous ces éléments épars et créa le mode total de traitement auquel il donna l'heureuse expression de reflexothérapie.

Ces nouvelles conceptions montrent que toujours, quand on étudie une lésion organique quelconque, on doit prendre en considération, non seulement le trouble fonctionnel qu'elle entraîne sur le point malade, mais encore la répercussion lointaine, spéciale, que cette lésion peut causer. On ne doit donc pas se limiter à la symptomatologie directe, on doit aussi étudier le trouble réflexe.

Ainsi pour le Dr Jaworski, le tabes est toujours d'origine syphilitique; mais pour qu'il y ait tabes, il ne suffit pas d'avoir eu la syphilis, il faut absolument une irritation périphérique prolongée qui existe déjà depuis la seconde période (méningite secondaire de Sezary) et fatigue les racines postérieures médullaires. Cette irritation se rencontrerait dans l'immense majorité des cas, dans l'urètre de l'homme. Ceci explique facilement la rareté du tabes chez la femme. Denslow découvrit le premier ce facteur du tabes, c'est-à-dire l'irritation périphérique et

créa sa théorie; le Dr Jaworski est allé plus loin encore, il a vérifié cette cause et ce qui est plus important, a donné la contre-épreuve expérimentale de la théorie de Denslow.

Dans l'urètre, les lésions se présentent pratiquement à l'exploration sous la forme de rétrécissements douloureux, élastiques et spasmodiques. Quand il n'y a pas de syphilis, leur présence cause des troubles divers, tantôt des phénomènes neurasthéniques, tantôt des phénomènes d'asthme, les seuls que jusqu'à présent Jaworski ait observés. Quand ces lésions reflexogènes s'accompagnent de syphilis, alors le tabes se produit. En prenant ceci en considération on peut donc aussi prévenir et éviter le tabes.

Le Dr P... qui dirige un service électrique dans un hôpital de Paris, admettant les fonctions reflexogènes de Jaworski crut, par un procédé électrique spécial, qui lui donne de très bons résultats dans les ulcères variqueux, qu'il pourrait les guérir facilement et, dans ce but, il appliqua sa méthode dans l'urètre, chez un tabétique traité par le Dr Jaworski et qui se trouvait dans d'excellentes conditions.

L'auteur a suivi, dans la clinique du Dr Jaworski, un tabétique, atteint d'un mal perforant plantaire qui durait depuis six mois ; ce mal fut guéri en trois semaines sans aucun autre traitement que la dilatation, bien que le malade n'ait pas gardé le repos Pendant ce traitement une séance à l'urétroscope ayant irrité légèrement l'urètre du malade, l'amélioration s'arrêta, une légère aggravation se produisit qui disparut au bout de deux jours.

La disparition de l'action reflexogène des lésions Jaworski n'est qu'un des effets de la dilatation et celle-ci a par elle-même une action des plus énergiques et des plus remarquables. La dilatation agit nettement sur l'innervation et les phénomènes vaso-moteurs et ceci s'observe plus ou moins vite, selon l'état de la maladie chez presque tous les malades En effet, après quelques séances et au bout d'un temps plus ou moins court après la dilatation, les malades ressentent d'une façon très nette une sensation de chaleur aux pieds; ce phénomène est la règle, sauf dans les cas très avancés et il est d'une signification très favorable; il constitue une preuve brillante de plus de l'action du traitement. En effet quand on soigne un grand nombre de tabétiques, on ne peut s'empêcher de remarquer l'importance de la sensation subjective de froid de laquelle se plaignent presque tous les malades, et qui s'accompagne d'une vaso-constriction réelle des extrémités inférieures et d'insensibilité cutanée et profonde. Ces symptômes, dont se plaignent tous les malades et qui sont si rebelles aux traitements classiques, disparaissent par la dilatation.

La règle capitale, essentielle du traitement, est la plus grande douceur; le praticien doit toujours avoir présent à l'esprit qu'il a dans la dilatation un élément excessivement puissant qui, employé graduellement, lui donnera les résultats les plus brillants, mais qui, employé maladroitement, peut causer de gros échecs. L'hyperdilatation peut donner en effet des résultats contraires aux résultats attendus.

Le tabes n'est pas la seule affection qui puisse retirer des avantages de la reflexothérapie. On a en effet signalé des troubles soit de la sensibilité, soit de la motilité, soit de l'intelligence en rapport avec le phimosis, des adhérences préputiales et la petitesse du méat. La reflexothérapie urétrale, en dehors du tabes, compte déjà des triomphes très précieux et inespérés. En tout cas, elle est indiquée quand on trouve des contractions dans l'urètre, et c'est la raison pour laquelle cet examen doit se faire systématiquement chez tous les névropathes qui ne se guérissent pas par les moyens classiques.

En dehors de la muqueuse urétrale, il existe des troubles intestinaux en rap-

port avec certaines rhinites, et il peut se présenter dans une région du nez une altération de la muqueuse qui s'accompagne de troubles reflexes dérivés de ce point. La relation entre la muqueuse nasale et diverses parties de l'organisme, question très importante et très peu étudiée encore, est l'œuvre presque exclusive du Dr Bonnier.

Déjà on peut affirmer l'existence de certaines régions nasales dont l'excitation permet d'agir, par action reflexe, sur certaines affections : par exemple sur l'intestin pour guérir l'entérite, la constipation, les hémorrhoïdes; sur l'estomac, pour certaines dyspepsies, gastralgies, l'insomnie d'origine gastrique; sur l'utérus, pour la disparition de la dysménorrhée douloureuse, les hémorragies supplémentaires, les irrégularités de la menstruation; sur l'appareil pulmonaire, la toux et l'asthme, et enfin, sur les névroses cardiaques et sur le vertige. Dans tous ces cas, l'hypothèse de la suggestion doit être écartée.

Le traitement consiste à faire deux cautérisations minimes dans un intervalle de 8 à 10 jours, sur les points reflexogènes, ces points sont d'ailleurs chacun correspondant à une fonction; naturellement si on agit à côté, on n'obtient aucun résultat

Les méthodes de la reflexothérapie étant toujours inoffensives et permettant souvent d'obtenir des résultats inattendus, il y a lieu d'espérer qu'elles seront mises en pratique sur une plus grande échelle et que l'on pourra se faire sur leur juste valeur une idée exacte. En tout cas, il ne paraît pas douteux que les muqueuses urétrale et nasale peuvent être le point de départ de réflexes capables de déterminer des troubles très variables en des points souvent très éloignés de l'organisme. C'est ce qui résulte de l'intéressant travail de l'auteur.

Vaillant. — **La radiographie gastro-intestinale, nouvel auxiliaire de la médecine légale.** – *Journal de Médecine de Paris*, juin 1911.

L'auteur a présenté, en 1908, à l'Académie des Sciences, un travail sur le contrôle, par la radiographie, des premières phases de la vie. Il distinguait les cas suivants : 1° Les enfants n'ayant pas vécu du tout. Aucun organe n'est visible sur la radiographie.

2° Enfants ayant eu quelques inspirations. L'estomac seul est perceptible; plus les inspirations ont été nombreuses, plus cet organe augmente de transparence, de visibilité et de volume, passant de la grosseur d'un petit pois à celle d'une énorme fève, en certains cas.

3° Enfants ayant vécu plus d'une heure. L'estomac est plus transparent et a encore augmenté de volume, l'intestin déplissé devient visible sur la radiographie.

4° Enfants ayant vécu quelque temps sans alimentation. En plus des organes abdominaux, les poumons, qui n'étaient pas perméables aux rayons X jusqu'à ce moment, deviennent transparents et visibles sur la radiographie; le foie se dessine nettement, puis l'ombre du cœur, dont l'image n'est pas toujours très nettement lisible.

5° Enfants alimentés. Tous les organes sont plus visibles et la masse des gaz contenus dans l'intestin étant plus considérable, permet d'obtenir une image beaucoup plus intense de la masse intestinale.

Chaque fois donc qu'un enfant aura vécu, ses organes abdominaux seront visibles sur le cliché radiographique; quand il n'aura pas vécu, aucun organe ne



sera perceptible. A la suite de cette communication, deux notes contradictoires furent adressées à l'Académie : la première, au nom de M. Bouchacourt ; la seconde, au nom de M. Bordas.

M. Bouchacourt a essayé de démontrer que, contrairement aux conclusions de Vaillant, l'estomac peut être visible :

1° Chez des enfants n'ayant pas vécu mais insufflés ;

2° Chez des fœtus morts depuis plus de quarante-huit heures.

Or, contrairement à l'opinion de l'auteur de la note, Vaillant a présenté une radiographie de fœtus insufflé normalement, mais n'ayant pas été ranimé, et, sur l'épreuve, les poumons seuls sont transparents, du fait d'une insufflation rationnelle ; pas la moindre trace de gaz dans l'estomac ni dans l'intestin.

Pour le second cas, M. Bouchacourt dit lui-même que les enfants avaient vécu puisqu'ils les radiographie 48 heures après leur mort. Les conclusions de Vaillant se trouvent donc confirmées de nouveau dans ce cas ; l'estomac et l'intestin sont visibles lorsque le fœtus a vécu.

Dans sa note, M. Bordas estime que la docimasie pulmonaire hydrostatique est le seul procédé qui permet actuellement à un expert d'affirmer qu'un nouveau-né a respiré, tous les autres procédés étant sujets à un certain nombre de causes d'erreur.

Or, le procédé de docimasie pulmonaire hydrostatique est une méthode inexacte dans un cas (insufflation), le procédé proposé par l'auteur de la note (radiographie pulmonaire) et basé sur les mêmes données, ne permet pas non plus de différencier un fœtus ayant vécu, d'un autre n'ayant pas vécu mais ayant été insufflé, puisque dans les deux cas les poumons sont transparents sur la radiographie et qu'ils surnageraient, si l'on procédait par la méthode de la docimasie pulmonaire hydrostatique. L'auteur de la note estime que l'épreuve du Dr Breslau (docimasie gastro-intestinale) et par conséquent, la radiographie intestinale, sont moins sensibles que la docimasie pulmonaire ; le procédé conseillé par M. Vaillant inciterait, de plus, les médecins experts à conclure à un infanticide sans pratiquer l'autopsie du nouveau-né, ce qui suffirait à faire écarter cette façon d'opérer au point de vue médico-légal.

M. Vaillant soutient que dès qu'un enfant a eu un cri, même un seul, la radiographie enregistre ce phénomène, et c'est l'estomac qui est le premier organe visible sur le cliché, augmentant de volume et de visibilité au fur et à mesure que la vie progresse ; le second organe est l'intestin, que l'on voit commencer à se déplisser ; puis, ce n'est que plus tardivement que la masse pulmonaire devient visible du fait de son fonctionnement. Ainsi, chez un enfant ayant vécu quatorze heures, l'estomac et l'intestin seuls sont visibles. La docimasie pulmonaire hydrostatique pratiquée sur ce sujet aurait induit en erreur, puisqu'elle concluait « n'a pas vécu », et inversement, elle aurait signalé comme ayant vécu un fœtus insufflé sans être ranimé.

M. Vaillant soutient donc que ses conclusions présentées en 1908 se trouvent confirmées et augmentées du fait de nouvelles recherches exécutées au sujet de la putréfaction fœtale, complément indispensable de son premier travail.



LEVY-DORN. — **Valeur de l'emploi des rayons X pour le diagnostic de la tuberculose pulmonaire.** — *Berliner klinische Wochenschrift*, n° 14, 1911.

M. Levy-Dorn, de l'hôpital Virchow, à Berlin, s'est livré à des recherches pour établir la valeur de la radiographie ou de la radioscopie pour le diagnostic de la tuberculose pulmonaire. Il a commencé par examiner cliniquement 32 malades et, après avoir noté les signes objectifs constatés ainsi, il s'est adressé aux rayons X. La comparaison des résultats obtenus de part et d'autre lui permet de formuler les conclusions suivantes :

1° Dans quatre cas (c'est-à-dire dans 12,5 des cas), les rayons X n'ont révélé aucune altération, comme d'ailleurs l'examen clinique n'avait révélé aucun signe local. Deux des malades avaient des hémoptysies et un une bronchite diffuse.

2° Dans neuf cas où, cliniquement, il existait des signes suspects d'un ou des deux côtés, les rayons X ne montrèrent aucune anomalie (soit 28 1/8 %).

3° Cas où, cliniquement, il existait des signes positifs, confirmés par l'épreuve des rayons X : 10 cas (soit 31 1/4 %).

4° Les résultats positifs de l'examen clinique ont été non seulement confirmés mais rendus plus complets au moyen des rayons X dans 5 cas (un peu plus de 15 %). Ces renseignements complémentaires fournis par la radiographie d'une façon inattendue consistaient dans la révélation de l'existence d'une caverne, de noyaux calcifiés, de condensations du tissu pulmonaire de forme particulière.

5° Les doutes conçus à l'épreuve clinique n'ont pas été dissipés par l'examen aux rayons X dans 4 cas (soit dans 12,5 % des cas).

Ces données prouvent, dit l'auteur, que l'épreuve aux rayons X revêt généralement une grande importance pour le diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire, et que ce n'est que dans un très petit nombre de cas qu'elle ne vient pas en aide au diagnostic clinique En somme, on peut dire que la radiographie ou la radioscopie ne doivent pas être considérées comme susceptibles de remplacer l'examen clinique, mais bien comme un moyen de compléter ce dernier.

VAQUEZ et BORDET. — **Valeur des données radiologiques appliquées à l'étude des aortites.** *Paris Médical*, 1er Juillet 1911.

La radiologie fournit, dans l'étude des aortites, des ressources extrêmement précieuses qui peuvent être ainsi résumées :

Les procédés utilisés en radiologie se divisent en deux groupes : le premier où les images sont fixées au moyen de clichés photographiques (radiographie, téléræntgenographie) ; l'autre, où les ombres sont seulement examinées à l'écran (radioscopie), ou dessinées dans leurs contours suivant une méthode particulière (orthodiagraphie).

Les procédés du premier groupe ont le grand avantage de constituer des documents impersonnels, soustraits aux causes d'erreurs inhérentes aux autres méthodes d'examen. La radiographie permet de fixer sur un cliché l'image de l'aorte, dans la région de sa crosse et de sa partie descendante. Elle rend objectivement apparentes les dilatations fusiforme ou anévrysmatique qui en modifient les contours ; dans ces cas particuliers, elle est d'un secours très utile, à condition que les épreuves obtenues par le radiologiste soient suffisamment nettes, et que les médecins sachent les interpréter comme il convient. Mais les clichés photo-

graphiques fussent-ils excellents, sont incapables de nous renseigner sur l'état véritable de l'aorte dans une foule de circonstances où le diagnostic de dilatation ou d'anévrysme ayant été écarté, on n'en suppose pas moins l'existence d'une altération de ce vaisseau.

On ne peut demander à ces clichés de nous donner les diamètres réels de l'aorte On sait, en effet, que le faisceau de rayons X ayant une direction conique, les ombres projetées sont irrégulièrement déformées. Ces déformations sont tellement variables, suivant les conditions de la technique opératoire et la position anatomique du cœur, que toute correction après coup est impossible. Si l'on veut, pour arriver à une précision plus grande, examiner le vaisseau dans différentes positions, on est conduit à multiplier les manipulations radiographiques et à augmenter le nombre des clichés, ce qui complique singulièrement la méthode.

La téléroentgenographie ou radiographie à distance offre l'avantage de ne pas déformer les organes radiographiés, l'éloignement du foyer d'émission, à une distance de deux mètres permettant de considérer le faisceau comme formé de rayons parallèles En fait, les images ne représentent qu'un agrandissement négligeable. La méthode est donc très supérieure à la précédente, mais elle est d'application malaisée, du moins dans les conditions actuelles.

Que l'on emploie l'un ou l'autre de ces procédés, on n'est pas forcément à l'abri des causes d'erreur qui devraient être logiquement absentes dans tout document dit impersonnel. La part de l'observation y est encore considérable.

D'autre part, le document impersonnel est un document mort. S'il est parfaitement capable de nous renseigner sur la position d'un corps étranger, le siège, la conformation d'une tumeur, il n'est pas en état de traduire la vie d'un organe perpétuellement en mouvement. Or quand il s'agit d'un vaisseau, sa vie se traduit par l'amplitude de ses battements par la flexuosité de ses contours, par l'ombre plus foncée ou la transparence anormale de ses parois. La radioscopie est donc un procédé de choix, mais à la condition qu'elle soit pratiquée en connaissance de cause. Il appartient tout d'abord au médecin de décider des renseignements qu'on aura à lui demander et au technicien de les fournir avec le maximum de garanties. Parmi ces dernières, les plus importantes consistent à corriger les déformations fournies par les images radioscopiques, et la correction consiste dans la méthode orthodiagraphique Celle-ci remplit parfaitement cette condition. Le contour des tracés qu'elle fournit ne comporte, en le comparant à celui des objets réels, que des différences de deux à quatre millimètres, ce qui constitue une approximation très suffisante en clinique. De plus, l'orthodiagraphie ne nécessite pas un outillage compliqué, elle est rapide et demande seulement un peu d'habitude de la part de l'opérateur.

Voici les principaux résultats qu'a fournis l'étude radioscopique de l'aorte :

L'examen radioscopique de l'aorte doit se pratiquer dans deux positions : la position frontale, dans laquelle l'écran se trouve en contact avec la paroi sterno-costale du sujet ; la position oblique, le sujet étant debout, de profil, de trois quarts, etc., derrière un écran fixe, parallèle au plan dans lequel se meut l'ampoule.

Dans la position frontale, l'examen peut se faire de deux manières : ou bien le patient est debout et se trouve immobilisé par des sangles, ou bien il est couché sur une toile tendue horizontalement.

En position frontale, l'image obtenue montre de bas en haut : tout d'abord la saillie de l'ombre de l'oreillette droite qui déborde les ombres superposées du

sternum et de la colonne vertébrale, puis au-dessus, une ligne sinueuse rentrant en dedans, puis sensiblement rectiligne. Dans le premier trajet, cette ligne limite la veine cave supérieure ; dans le second, elle borde le contour de l'aorte ascendante. Ce contour dépasse rarement l'ombre sternale, chez les sujets jeunes ; mais, à partir de l'âge adulte, il peut la déborder légèrement, sans que cela implique un état pathologique.

Au côté gauche du sujet, on a la projection du bord gauche du cœur ; une saillie qui coiffe l'ombre du ventricule correspondant, et qui est constituée par l'image de l'auricule gauche et de l'artère pulmonaire, une ombre hémicerclée qui représente la projection de la portion descendante supérieure de la crosse. Dans cette ligne courbe, deux choses sont à considérer : tout d'abord, l'importance de son développement, qui est naturellement d'autant plus accusé que la crosse aortique occupe plus de place, et, ensuite, la distance qui sépare son point d'origine de l'articulation sterno-claviculaire.

L'hermicercle aortique est net chez les adultes, plus marqué encore chez les vieillards ; mais, chez les enfants et les jeunes sujets, il peut faire défaut. Dans les cas où il y a une altération volumétrique du vaisseau, il présente un accroissement plus ou moins considérable. Aussi sa connaissance doit-elle être un des éléments essentiels du signalement de l'aorte. Nous y reviendrons tout à l'heure.

La distance qui sépare l'origine de l'hémicercle aortique, de l'articulation sterno-claviculaire est variable également, suivant l'âge des sujets et le développement plus ou moins considérable de la crosse de l'aorte. Chez les adultes normaux, le trait qui limite le bord gauche du sternum, depuis la clavicule jusqu'à cette origine est d'environ 2 à 3 centimètres. Sa longueur diminue chez le vieillard. Jamais cependant, à moins qu'il n'y ait ectasie de la crosse, le point supérieur de l'hémicercle aortique ne surpasse de beaucoup le trait qui limite le bord inférieur de l'articulation sterno-claviculaire.

Si le sujet est debout, le sac péricardique et son conteuu, attirant les vaisseaux de la base, leur font subir une certaine élongation. L'image de l'aorte est alors amincie et allongée. Dans le décubitus dorsal, au contraire, le cœur étant refoulé vers le haut, la crosse aortique s'étale davantage.

La respiration provoque des modifications de même ordre. La crosse s'abaisse, s'allonge, et semble se rétrécir dans l'inspiration ; dans l'expiration, elle remonte, s'étale, et son diamètre transversal s'exagère.

En position oblique, les examens ne sont pratiqués commodément que dans la station verticale. La position oblique antérieure droite est la plus favorable à l'examen de la portion ascendante de l'aorte. Elle s'obtient en maintenant l'épaule droite du sujet au contact de l'écran, l'axe bi-scapulaire formant avec le plan de l'écran un angle dont le degré varie.

Entre 40 et 45°, on a une image présentant, au-dessus de l'ombre du cœur, une autre ombre allongée, étroite, en forme de doigt, à contours bien parallèles, et qui s'élève à peu près dans la même direction que la colonne vertébrale jusqu'au voisinage de la clavicule. C'est la portion ascendante de la crosse de l'aorte. Entre elle et la colonne vertébrale se trouve une bande claire d'inégale largeur qui descend jusqu'au niveau de la coupole diaphragmatique (espace clair rétrocardiaque). Entre le bord net de l'aorte ascendante et la colonne vertébrale, c'est-à-dire dans l'espace clair rétrocardiaque, on distingue une ombre moins sombre, qui prend naissance vers la partie supérieure du contour aortique et descend en s'élargissant vers l'ombre auriculaire : cette ombre est due à la projection de la portion descendante de la crosse.

Dans l'image obtenue avec une obliquité de 60°, l'ombre grise de l'aorte descendante occupe une place plus importante encore que précédemment dans l'espace rétrocardiaque. Son profil est fortement convexe, et il se détache nettement de l'ombre à bords rectilignes de l'aorte ascendante. Ici, le sommet de la crosse présente un aspect nouveau : il semble s'élargir pour former un bec qui se dirige vers la colonne vertébrale en donnant une ombre noire : c'est la projection en raccourci de la portion horizontale de la crosse. Cette région est intéressante entre toutes à bien examiner : est-elle uniformément agrandie et élargie en forme de massue, on en déduira l'existence d'une dilatation fusiforme du vaisseau ; offre-t-elle en un point un sac surajouté, mais dépendant de l'aorte, on conclura à la présence d'un sac anévrysmatique.

L'exploration pratiquée de la façon qui précède permet de relever sur un tracé la projection orthodiagraphique de l'image du vaisseau : en en mesurant les divers éléments, on a des renseignements d'ordre *quantitatif*, ou mieux *volumétrique*.

Pour avoir une idée aussi exacte que possible des dimensions de l'aorte thoracique, il faut pratiquer sur chacun des deux orthodiagrammes recueillis, l'un en position frontale, l'autre en position oblique antérieure droite, des mensurations en des régions déterminées, devant servir de repères fixes. On trouvera longuement décrite dans le travail des auteurs la manière de fixer ces repères sur les orthodiagrammes. On aura ainsi des renseignements d'ordre quantitatif. Mais la radioscopie peut donner également sur l'aorte des renseignements d'ordre qualitatif.

Elle fournit, en effet, certain nombre de renseignements sur l'état des parois artérielles, sur la qualité du vaisseau, renseignements qui sont basés sur l'étude des *battements aortiques*, sur la *teinte de l'ombre* projetée, sur l'*aspect de son contour*, sur la *hauteur de la crosse*.

En général, les battements de l'aorte sont nets et d'expansion modérée. Ils sont perceptibles au niveau de l'hémicercle aortique gauche et le long du bord droit de l'aorte ascendante, lorsque le vaisseau déborde à droite du sternum, sous la forme de petites pulsations ou d'ondes localisées au niveau de la paroi, ou bien ils affectent des oscillations plus étendues et déplacent rythmiquement la crosse tout entière à chaque systole. Ce dernier phénomène se constate surtout à partir de soixante ans, et ne se rencontre que lorsque l'élasticité des tuniques artérielles est diminuée. Chez les athéromateux ou dans les aortites avec épaississement des parois, les battements deviennent difficilement perceptibles ou disparaissent. Dans d'autres cas, au contraire, les battements sont fortement augmentés d'amplitude, surtout chez des sujets jeunes ; ils peuvent se constater en dehors de toute lésion organique.

La teinte de l'ombre projetée par l'aorte est susceptible de présenter des variations en plus ou en moins, suivant l'état des parois artérielles et suivant l'âge du sujet.

A l'état pathologique, ainsi que nous le verrons plus loin, la teinte de l'aorte peut être aussi sombre et même parfois plus sombre que celle du cœur. Enfin, l'ombre aortique conserve souvent sa teinte normale, quoique le vaisseau présente des signes évidents d'élargissement. La teinte de l'ombre n'a donc pas de rapports directs avec le volume du vaisseau, et par conséquent avec la masse sanguine qui s'y trouve. C'est l'état des parois, leur épaississement, et surtout la présence des plaques calcaires qui accentuent au maximum l'opacité de l'ombre, comme on a pu s'en rendre compte par l'examen de pièces anatomiques.

Les contours, les sinuosités de l'image de l'aorte sont très instructifs à suivre

en position frontale et oblique. Il en est de même de la hauteur de la crosse. L'ensemble de tous les renseignements qui précèdent constituent pour MM. Vaquez et Bordet l'état signalétique de l'aorte.

A l'état pathologique, il faut distinguer, en premier lieu, les cas où le diagnostic d'aortite est évident d'après l'examen objectif. Dans les cas où le diagnostic d'aortite avec dilatation de la crosse s'impose de par la réunion des troubles accusés par le malade et des signes fournis par l'examen direct, dans la maladie de Hogdson, par exemple, il semblerait que le secours de la radioscopie fût superflu. Il n'en est rien, car ce mode d'investigation permet: 1° De contrôler les résultats de la palpation et de la percussion et de les compléter, ce qui est un avantage appréciable ; 2° De préciser, grâce à des examens pratiqués à diverses périodes, le mode d'évolution de la lésion.

Les renseignements fournis par la radiologie confirment les données de la percussion. Ils permettent d'affirmer la réalité de la distension du vaisseau, mais ils ont aussi ce grand avantage d'en préciser la topographie, en même temps qu'ils nous font connaître d'une manière très précise les particularités qui devaient échapper aux méthodes d'investigation ordinaires: la diminution de l'élasticité des parois artérielles, leur flexuosité et leur épaississement.

S'il est parfois délicat, en clinique, d'affirmer l'existence d'une altération de l'aorte, il l'est encore plus de juger, à quelques mois de distance, de la façon dont elle aura évolué. L'interprétation des données fournies par nos procédés habituels d'investigation ne conduit, trop souvent, qu'à des résultats incertains. Celle des symptômes subjectifs n'est pas moins trompeuse. Il est fréquent qu'un retour particulièrement pénible d'accidents antérieurement constatés se manifeste au lendemain du jour où le malade s'était félicité d'une amélioration qui lui paraissait évidente. Aussi, le pronostic des aortites est il resté un des chapitres les plus obscurs de leur histoire. C'est en pareille circonstance que la radiologie offre les ressources les plus précieuses, en donnant des précisions là où il n'y avait qu'hésitation et incertitude. Les auteurs rapportent deux cas très probants. Dans le premier, l'orthodiagraphie vint confirmer les présomptions de la clinique, en montrant une rétrocession très nette des lésions aortiques, corroborée par une amélioration correspondante des symptômes subjectifs. Dans le second, au contraire, elle permit de constater une aggravation progressive des lésions de l'aorte et, par là, de réformer un pronostic que les procédés habituels d'investigation clinique n'autorisaient pas à considérer comme défavorable.

Après les cas où le diagnostic clinique s'impose, il faut distinguer ceux où les symptômes subjectif de l'aortite ne s'accompagnent d'aucun signe objectif. Il arrive fréquemment que le diagnostic d'aortite doive être porté « au juger », pour ainsi dire, malgré l'absence de signes objectifs précis et du fait de l'existence d'un certain nombre de troubles subjectifs, suffisamment caractéristiques pour le légitimer. Les cas de cet ordre concernent aussi bien l'aortite chronique. Les auteurs en citent plusieurs exemples.

La percussion et la palpation sont capables de révéler l'existence d'une dilatation de l'aorte, mais seulement dans ce cas particulier où elle a la crosse pour siège. Dans toute autre circonstance, où les altérations atteignent des portions différentes du vaisseau, ces procédés d'investigation resteront muets. Ils donnent surtout des résultats positifs dans les cas où, la pression artérielle étant normalement élevée, l'aorte a à lutter contre une résistance périphérique exagérée. La maladie de Hogdson représente le type le plus habituel de cette altération; aussi n'échappe-t-elle guère à l'exploration par la palpation et la percussion.

Il n'en est pas de même dans les cas où les lésions artérielles siègent sur une autre région du vaisseau, ce que l'on voit communément dans les aortites primitives et diffuses sans augmentation de la pression artérielle. Trop habituellement, alors, les résultats de l'exploration clinique sont nuls, alors que ceux de la radiologie restent encore positifs. Dans nombre de circonstances, là où l'on n'avait pu soupçonner l'existence d'altérations pathologiques du vaisseau, l'examen radioscopique a montré qu'elles étaient bien plus étendues encore qu'on ne l'avait supposé.

Les auteurs restent convaincus, en terminant, que l'emploi méthodique des procédés radiologiques permettra désormais de dépister les altérations de l'aorte à un stade où elles étaient auparavant méconnues. On voit quels progrès ont été réalisés. A en juger par les résultats constatés dans le traitement de certaines aortites chroniques, accompagnées de dilatation du vaisseau, où l'on obtient déjà, sinon des guérisons, du moins de très notables améliorations, il n'est pas irrationnel d'admettre que l'on fera mieux encore, quand la lésion aura pu être reconnue « dans l'œuf », avant qu'elle ait donné lieu à des complications encore trop souvent incurables. La radiologie nous met en mesure d'avoir à tout moment le signalement exact de l'aorte malade, de reconnaître la lésion à son début, d'en suivre le développement ; elle est le complément indispensable de toute investigation clinique et le moyen de contrôle le plus fidèle des procédés thérapeutiques employés.

MÉNARD (M.). — **Rôle du médecin radiologiste en médecine légale.** — *Bulletin médical*, 11 mai 1911.

Contrairement aux affirmations de M. Béclère, l'auteur assure qu'il n'a jamais voulu rejeter la radioscopie de la médecine légale. Mais reconnaissant la supériorité de la radiographie, il réserve l'examen à l'écran pour l'examen des organes mobiles dont le mouvement est indépendant de la volonté du sujet.

De nombreuses observations démontrent, en effet, que certaines lésions échappent à l'examen radioscopique même le mieux conduit Ainsi, un enfant de sept ans, avait de fréquentes quintes de toux, survenant par crises, suivies d'expectoration d'une certaine quantité de sang, quantité variable, de 60 à 150 cc. et même davantage. Ce petit malade fut examiné par les cliniciens les plus réputés de Paris, mais aucun d'eux ne put établir le diagnostic de la lésion, aucun signe clinique ne permettant d'en définir le siège et la nature.

Or la radiographie a révélé, au tiers inférieur du poumon droit, une ombre anormale voisinant avec l'ombre de la base du cœur. Le volume de cette ombre variait suivant le moment auquel on procédait à l'examen radiographique, la technique employée étant la même. On pensa à l'existence d'une cavité, d'une poche. La thérapeutique étant malheureusement impuissante, le petit malade mourait quelque temps après. Or, l'autopsie confirma les données de la radiographie.

Cette observation prouve :

1° Que la radiographie montre des lésions que la clinique ne soupçonne pas ;

2° Que la radiographie montre des lésions que la radioscopie, ou examen à l'écran, laisse passer inaperçues.

Un argument invoqué en faveur de la radioscopie, c'est qu'elle permettrait de

montrer une lésion sous son aspect le plus typique. Or, c'est là de l'avis de l'auteur, un grave défaut. En effet, l'expert radiologiste peut être soupçonné, dans ces conditions, de vouloir présenter la lésion sous le jour le plus favorable à l'une des parties en cause. C'est ainsi, par exemple, que les fragments d'un os fracturé pourraient être montrés avec un déplacement plus ou moins grand, suivant que le radiologiste prendrait parti pour l'ouvrier ou pour le patron. Mais un expert digne de ce nom ne prend parti que pour la vérité, et, quant au médecin radiologiste en particulier, le but qu'il poursuit est d'apprécier aussi exactement que possible l'existence, l'étendue et le degré des lésions que révèlent les rayons de Röntgen.

Une autre objection contre la radioscopie, c'est qu'elle ne laisse aucune trace matérielle. Un calque, c'est tout ce qui en reste ; encore ne peut-on faire la preuve de son exactitude. La radiographie a, par contre, l'immense avantage d'être une preuve matérielle et durable qu'une lésion existe ou n'existe pas.

Lorsque la loi demande à l'expert d'être fixée sur un point spécial, en matière de radiologie, elle lui demande de dire s'il existe ou s'il n'existe pas une lésion d'une région donnée et de faire la preuve de son dire toutes les fois qu'il le peut. Or, il peut, par la radiographie, faire la part de ce qui est démontrable et de ce qui ne l'est pas, dire qu'il existe une lésion ou qu'il n'en existe pas, en comparant entre elles deux radiographies, celle de la région suspecte et celle de la même région chez un sujet normal. Mais cette comparaison n'est possible qu'à une condition : c'est que l'orientation de la région par rapport au tube et à la plaque soit anatomiquement la même dans les deux cas et que la qualité des rayons soit convenable. Avec la radioscopie, et quelque soin, quelque habileté qu'on y apporte, on donne une opinion personnelle, mais on ne fournit pas la preuve qu'elle est juste.

A titre d'exemple, M. Ménard cite l'observation d'une collection de liquide et de gaz intrathoracique, collection dont il a pu démontrer scientifiquement l'existence. Cette observation est intéressante à plus d'un titre. Elle démontre en effet :

1° Qu'il est possible par la radiographie seule, de faire la preuve de l'existence d'une collection intrathoracique de liquide et de gaz.

2° Que l'examen radiographique du thorax doit être pratiqué en plaçant le sujet dans la position assise ou debout, afin d'éviter de donner à la collection de liquide et de gaz la silhouette radiographique d'une tumeur solide.

3° Que pour faire la démonstration scientifique et médico-légale de l'existence d'une collection intrathoracique de liquide et de gaz il faut au moins deux radiographies du thorax : l'une dans la position verticale, l'autre dans la position inclinée.

4° Que le thorax doit toujours être radiographié dans la position verticale, cette orientation permettant d'éviter un grand nombre d'erreurs.

Au point de vue du rôle du médecin radiologiste en médecine légale, l'auteur admet que ce qui est l'essence du médecin radiologiste, ce qui établit sa supériorité sur le radiologiste non médecin, c'est justement ses connaissances approfondies, spéciales, en anatomie soit normale, soit pathologique, connaissances qui dépassent de beaucoup celles nécessaires au médecin praticien. Le médecin radiologiste expert n'est ni plus ni moins qu'un spécialiste. Des questions très nombreuses peuvent lui être posées ; elles relèvent, soit du diagnostic, soit du traitement de certaines maladies à l'aide des rayons X. Il peut donc être appelé à trancher des questions qui, tout en étant exclu-

sivement de sa compétence, exigent de sérieuses connaissances de sa part en physique, en anatomie et en photographie.

Mais, dans tous les cas, le médecin radiologiste expert est responsable des conclusions de son rapport; et il a cette responsabilité devant le tribunal et aussi devant les experts. Cependant le rôle du médecin radiologiste expert ne consiste pas seulement à faire la radiographie d'un sujet. Il doit encore interpréter la radiographie. Ce n'est pas là la partie la moins importante de son rôle de spécialiste. Lire correctement une radiographie est chose difficile et réclame, de la part du radiologiste, une compétence que beaucoup de médecins et de chirurgiens croient à tort posséder. Or, c'est là une erreur; de nombreux faits permettent de le prouver.

Du présent travail et de ses communications précédentes à la Société de médecine légale, M. Ménard tire les conclusions suivantes :

1° Au point de vue scientifique, comme au point de vue médico-légal, la radiographie, exception faite des organes mobiles, est préférable à la radioscopie;

2° Loin d'abaisser et de restreindre le rôle du médecin radiologiste en médecine légale, nous lui attribuons, comme à tous les autres spécialistes, un rôle très honorable qui lui permet, quand il est bien au courant des questions relevant de la radiologie, de faire œuvre de jugement utile à la justice et aux parties en cause;

3° Considérer le médecin radiologiste comme capable de répondre à toutes les questions médico-légales est une prétention injustifiée, capable d'induire la justice en erreur.

ALBERT WEIL (E). — **Quinze observations d'angiomes guéris par la radiothérapie.** — *Journal de Physiothérapie*, 13 février 1911.

Dans une communication à la Société de Radiologie, l'auteur communique quinze observations nouvelles qui montrent, qu'au moins chez les enfants, la radiothérapie est une méthode de traitement des angiomes superficiels et des angiomes profonds des plus recommandables, parce qu'elle est très rapide dans ses effets et parce qu'elle produit des résultats esthétiques des plus satisfaisants, si l'on veut bien suivre une technique d'application à la fois active et prudente.

L'auteur emploie toujours des ampoules dures (rayons correspondant au N° 6 ou 7 *Benoist*) et utilise soit le rayonnement total, soit le rayonnement filtré par une lame d'aluminium d'un millimètre d'épaisseur, suivant que la lésion est superficielle ou profonde. En général, on fait des séances couplées, une avec filtre, l'autre sans filtre, en espaçant la répétition des séances, de façon à ne jamais produire que des inflammations cutanées des plus légères.

Quant à l'électrolyse, c'est un mode de traitement bien inférieur à la radiothérapie, parce qu'elle est douloureuse, et nécessite un nombre extrêmement considérable de séances. De plus, il est une catégorie d'angiomes dans lesquels elle est inapplicable; c'est dans l'angiome profond du nez, où, par la radiothérapie avec le rayonnement filtré, l'auteur a pu obtenir un résultat esthétique parfait en un temps relativement très court.



Ménard (M.). — **Impossibilité du diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire à l'aide des rayons de Röntgen.** — *Bulletin médical*, 24 Juillet 1911.

De nombreux auteurs ont recherché si l'examen d'un thorax par les rayons de Röntgen permet de faire le diagnostic précoce de la tuberculose. Parmi ces travaux, certains méritent d'être rappelés, ce sont ceux de Bouchard, Le Kelsch et Boinon, de Maragliano, de Williams. Les anomalies notées dans le cas de tuberculose pulmonaire peuvent être résumées de la façon suivante :

Diminution à des degrés variables de la transparence des deux sommets; diminution à des degrés variables de la transparence d'un sommet; adénopathie bronchique bilatérale; adénopathie unilatérale; diminution de la transparence, opacité plus ou moins marquée, plus ou moins générale de la plèvre; diminution unilatérale des excursions diaphragmatiques de la moitié de la hauteur; diminution unilatérale des excursions diaphragmatiques des trois quarts de la hauteur; diminution des excursions diaphragmatiques des deux côtés du quart de la hauteur.

D'après ces divers travaux, il semblait donc possible de poser le diagnostic précoce de tuberculose pulmonaire en utilisant les rayons de Röntgen. Certains auteurs allaient même jusqu'à dire que ce diagnostic pouvait être fait à l'aide de la radioscopie ou de la radiographie bien avant les autres moyens habituels de diagnostic. On admettait que la non-transparence aux rayons X des sommets des poumons permettait de soupçonner une tuberculose pulmonaire commençante.

Or, il est important de rappeler, tout d'abord, que les ombres visibles sur l'écran ou sur la radiographie d'un thorax, même localisées au sommet, ne sont pas la preuve qu'il s'agit de tuberculose. La radiographie et la radioscopie montrent bien qu'il y a diminution de la transparence du poumon aux rayons X, mais ne disent pas quelle est la nature de la maladie dont est atteint le poumon.

Pour certains auteurs, le cœur serait plus petit chez les tuberculeux que chez les non tuberculeux. Or, l'auteur a pu constater à plusieurs reprises que la silhouette du cœur est très variable suivant les individus. On peut trouver chez des sujets sains, même vigoureux, un cœur plus petit, à taille égale, que celui de tuberculeux avérés.

Le signe de l'adénopathie trachéo-bronchique est assurément plus probant que le précédent, en ce sens qu'on trouve, en effet, de l'adénopathie trachéo-bronchique chez un grand nombre de tuberculeux ; elle manque cependant chez un certain nombre. D'autre part, il faut être sûr qu'une adénopathie trachéo-bronchique n'est pas imputable à la syphilis ou à la leucémie, avant de pouvoir affirmer qu'elle relève de la tuberculose Pour ce qui est des mouvements du diaphragme, alors même qu'ils ne sont diminués que d'un côté, du côté droit principalement, ils n'ont pas davantage une valeur probante pour le diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire. En effet, des sujets tout à fait normaux et bien portants peuvent présenter des mouvements diaphragmatiques très limités, et cela sans qu'aucune cause pathologique appréciable intervienne dans le phénomène.

En somme, la diminution de la transparence des sommets du poumon permet de songer à la tuberculose, mais nullement d'en poser le diagnostic.

M. Ménard apporte à l'appui de ses affirmations 3 observations où des signes radiologiques de tuberculose pulmonaire n'ont pas été confirmés par l'évolution ulté-

rieure. Il est donc permis de conclure qu'aucun de ces signes, surtout quand il existe seul, n'a de valeur réelle pour le diagnostic précoce de la maladie. Il est important que le praticien, dans l'intérêt même de ses malades, ne se laisse pas influencer par les renseignements que la radiographie est censée pouvoir lui donner. L'auteur a fait, pour sa part, l'examen radiographique ou radioscopique des poumons de plus de mille sujets et, d'après ses observations, sa conclusion est que le diagnostic de la tuberculose pulmonaire au début, à l'aide des rayons de Röntgen, n'est pas encore possible.

Duhain (L.). — **Le traitement radiothérapique et radiumthérapique de la Syringomyélie.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Avril 1911.

La radiothérapie a pris une grande importance dans les affections de la moelle épinière à la suite des travaux de Beaujard et Marinesco. L'auteur n'a cependant pas jugé inutile d'insister à nouveau sur cette question trop peu connue encore, car le nombre des partisans de cette méthode thérapeutique dans l'ordre d'idées qui nous occupe est resté très restreint. Sans doute, la radiothérapie n'a pas eu que des succès, mais la proportion des améliorations obtenues atteint les 5/6 des cas, ce qui est particulièrement imposant.

La première observation de syringomyélie traitée par la radiothérapie est celle de MM. Oberthur et Delherm. Puis vinrent celles de Gramegna, de Ranzoni, de Beaujard et Lhermitte. En 1908, la thèse de Labeau apportait 6 nouveaux cas. Depuis lors, De Nobele, Holmgren et Wiman, Laquerrière, Marquès, Desplats ont fait connaître les résultats de leur expérience personnelle.

En 1909, Mme Fabre et Touchard essayaient de leur côté l'action des radiations du radium et aboutissaient à des conclusions analogues à celles des radiothérapeutes.

Au point de vue de la technique employée par les auteurs : voici ce qu'il faut retenir :

Les uns opèrent par doses fractionnées et répètent les séances tous les deux ou trois jours ; les autres préfèrent la méthode des doses massives, et la pratiquent avec des intervalles de huit à dix jours entre les irradiations. L'auteur, pour sa pratique personnelle, s'est rangé à cette dernière manière de procéder qui donne plus de sécurité au malade et à l'opérateur, en permettant une surveillance plus efficace de la peau.

Tout le monde est d'accord pour utiliser les rayons durs (7 à 9 Benoist). De plus, tous les radiothérapeutes ont pris aujourd'hui l'habitude d'iradier la moelle non pas verticalement mais obliquement, en plaçant l'ampoule à une certaine distance de la ligne médiane : de cette façon les rayons n'ont à traverser que l'épaisseur des lames vertébrales, d'où meilleur rendement ; d'autre part on peut aussi opérer alternativement de chaque côté et ménager plus sûrement la peau, qui ne reçoit ainsi que la moitié de la dose totale absorbée par la moelle.

L'examen somatique du malade permet de délimiter aussi exactement que possible la région à traiter ; il faut d'aileurs bien se rappeler que les lésions sont souvent plus étendues que les symptômes ne le feraient supposer et que d'autre part, l'application large des rayons X aura pour effet d'empêcher toute nouvelle extension en hauteur du processus morbide.

Voici maintenant les principaux résultats fournis par la méthode de la radiothérapie :

En ce qui concerne les symptômes moteurs, l'amélioration est manifeste presque dans tous les cas, sauf quelques cas très anciens. Les malades se sentent plus forts et retrouvent en même temps la dextérité dans les mouvements les plus délicats.

La force musculaire augmente considérablement : sur ce point, l'accord est complet. En même temps, les réflexes rotuliens primitivement exagérés diminuent les contractures, lorsqu'il en existe, cèdent au moins partiellement et le malade arrive, la plupart du temps, à mener de nouveau une vie active.

Au point de vue des troubles sensitifs, l'amélioration est moins frappante. En effet, si l'anesthésie tactile diminue rapidement, la thermo-analgésie est plus lente à subir l'action du traitement ; pourtant, en général, elle cède à son tour ; la sensibilité douloureuse reparaît d'abord ; la sensibilité thermique ensuite ; encore cette dernière reste-t-elle généralement imparfaite.

La sensibilité profonde et le sens stéréognostique, lorsqu'ils sont altérés, ne s'améliorent également que fort tard.

Quant aux douleurs spontanées, il est assez difficile de se prononcer à leur égard. Beaujard estime qu'elles constituent l'un des éléments les plus rebelles au traitement. D'autres ont observé l'amendement rapide de ces douleurs sous l'influence des rayons X. Les avis sont donc partagés, et sans doute, dans cet ordre de symptômes, il est très difficile d'éliminer la suggestion et par suite d'arriver à une appréciation exacte.

Les troubles vaso moteurs et trophiques rétrocèdent eux aussi, en règle générale, sous l'influence de la radiothérapie. La circulation se rétablit, les œdèmes disparaissent; en ce qui concerne les ulcérations et le panaris analgésique, la cicatrisation s'opère progressivement et les plaies perdent même, au bout de quelque temps, leur caractère d'analgésie qui semble dû au peu de vitalité des tissus. La scoliose elle-même tend à s'atténuer lorsqu'elle n'est pas trop ancienne.

Malheureusement, il n'en est pas de même de l'atrophie musculaire ; sauf pour les muscles très légèrement atteints et qui réagissent encore dans une certaine mesure au courant faradique, il faut reconnaître que l'on a bien peu de chose à attendre du traitement. De Nobele aurait obtenu des résultats plus encourageants en associant les courants faradique et galvanique aux rayons de Rœntgen.

Malgré cet échec, il y a une modification considérable dans l'état général du malade. La force musculaire qui s'accroît, la sensibilité tactile qui revient lui permettent de quitter peu à peu la pénible inaction dans laquelle il se sentait plongé ; les occupations diverses auxquelles il peut désormais se livrer chassent vite ses idées noires et c'est à cette cause morale que l'on peut surtout attribuer, d'après l'auteur, le relèvement de la santé générale.

L'impuissance génitale signalée par Beaujard chez un de ces malades a disparu après la première séance ; elle était vraisemblablement d'ordre psychique.

En somme, la radiothérapie doit être regardée à l'heure actuelle comme le seul traitement curatif de la syringomyélie.

Evidemment, dans nombre de cas, il ne saurait être question de guérison absolue : la radiothérapie est impuissante à combler les vides et à créer, en quelque sorte, une nouvelle portion de moelle pour remplacer celle qui a été détruite, mais il faut recon-

naître que pour des lésions encore en évolution le résultat est très intéressant et presque aussi parfait qu'on peut le demander. La conclusion qui s'impose est qu'il faut agir vite, car le résultat sera d'autant plus parfait que le traitement aura été plus précoce. Tous les observateurs sont d'accord sur ce point

Les améliorations notées ne sont d'ailleurs pas simplement passagères : les premiers essais datent de quelques années ; or, chez tous les sujets revus deux, trois ou cinq ans après le traitement, les résultats acquis se sont maintenus, et on a même parfois noté un progrès sensible.

Quel est maintenant le mode d'action biologique des rayons X sur la moelle syringomyélique ?

On a prétendu que cette action était purement suggestive, et que les rayons ne pouvaient pénétrer dans la moelle en assez grande quantité pour y apporter la moindre modification (Vallobra).

Les expériences pratiquées sur les animaux, la concordance des bons résultats notés, l'efficacité beaucoup plus nette sur les troubles moteurs et trophiques que sur les troubles sensitifs suffisent à démontrer la fausseté de cette opinion.

On admet généralement que l'action des rayons X consiste dans la décompression : il y aurait simplement destruction des éléments hyperplasiques qui compriment et détruisent peu à peu les éléments nerveux; de plus, le même phénomène se produirait vis-à-vis des néoformations vasculaires qui abondent dans les foyers de syringomyélie.

Cette explication paraît vraisemblable, mais elle paraît à elle seule, insuffisante. Il faut peut-être admettre que les rayons X ont une action vivifiante, reconstituante sur les cellules nerveuses en voie de dégénérescence, ainsi que sur les névromes de régénération décrits par différents auteurs. Ceci d'ailleurs nous mène dans le domaine des hypothèses.

Tout ce qui vient d'être dit de la radiothérapie peut s'appliquer aux radiations émises par le radium. Les cinq observations publiées par Mme Fabre et Touchard en 1909, donnent absolument cette impression. Les auteurs ont employé un appareil à plateau circulaire à sels collés, d'une activité de 500.000, soit 1/4 de bromure de radium pur, d'une dimension de 4 cm. et portant 4 cg. de ce sel Il portait un écran de nickel de 3/10 de mm., ne laissant passer que les rayons β durs, et γ, dits rayons ultra-pénétrants. Pendant deux mois et demi, dix applications furent faites sur le côté gauche de la colonne cervicale, cinq du côté droit; douze applications ont été faites sur la région lombaire, d'une durée moyenne de deux heures chacune. L'amélioration s'est traduite par une plus grande facilité de tous les mouvements, par la régression des zones d'anesthésie et surtout de thermo-anesthésie, et par la disparition rapide des douleurs lombaires.

Par contre, l'atrophie musculaire et la parésie des muscles atrophiés, les troubles de réflectivité n'ont pas été modifiés. La similitude des résultats est donc parfaite.

Les radiations du radium seraient d'après leurs partisans plus pénétrantes, et d'action par conséquent plus rapide ; les rayons X, par contre, peuvent être appliqués sur une plus grande étendue de la moelle, ce qui est utile dans le cas présent, et ils sont, de plus, à la disposition d'un plus grand nombre de médecins.



Action des courants de Haute Fréquence (Autoconduction) sur l'hypertension artérielle. Statistique d'observations prises avec le sphygmomanomètre de Potain et l'oscillomètre de Pachon.

Par M. H. GUILLEMINOT.

Il est peu de questions qui, dans la pratique de l'électrothérapie, aient donné lieu à autant de controverses que celle de l'influence de la d'Arsonvalisation sur l'hypertension artérielle. Des observateurs de bonne foi ont apporté tour à tour des statistiques encourageantes ou décevantes, et des expériences faites sur des animaux dans des conditions où aucune erreur d'interprétation ne paraissait possible ont paru réduire à néant la théorie de l'effet hypotensif des courants de haute fréquence.

J'ai moi-même traité un nombre assez considérable de sujets. J'ai eu des séries heureuses, très heureuses; à côté de cela, j'ai eu de remarquables insuccès. Après avoir publié mes premiers résultats, d'après lesquels l'effet hypotenseur paraissait net, j'ai vu des cas où le traitement semblait inefficace et je suis resté dans le doute, défiant surtout contre mon coefficient d'appréciation personnelle dans la mesure des pressions.

L'introduction dans la pratique médicale de l'oscillomètre de Pachon m'a permis de contrôler beaucoup de résultats douteux. Aujourd'hui je crois pouvoir apporter une modeste contribution à la solution de cette question difficile.

Voici le résultat de mes observations :

Dispositif employé.

Mes traitements ont été faits en employant le champ d'autoconduction produit par deux spirales plates couplées de telle façon que le sens du courant soit le même dans les deux à un moment donné. Je me suis servi, soit de deux spirales spéciales à gros fils formées chacune de douze spires dont la plus petite a un diamètre de 12 centimètres et la plus grande de soixante, soit de deux spirales ordinaires telles que les construisent MM. Radiguet et Massiot pour servir de résonateur monopolaire ou

bipolaire. Dans ce dernier cas on met en circuit un nombre variable de spires suivant les conditions de l'appareillage et en particulier suivant la capacité des condensateurs. Les condensateurs que j'utilise ont une capacité relativement faible : 1,6 à 2 millièmes de microfarad. L'éclateur est un éclateur à bain d'huile dont j'ai donné antérieurement la descrip-

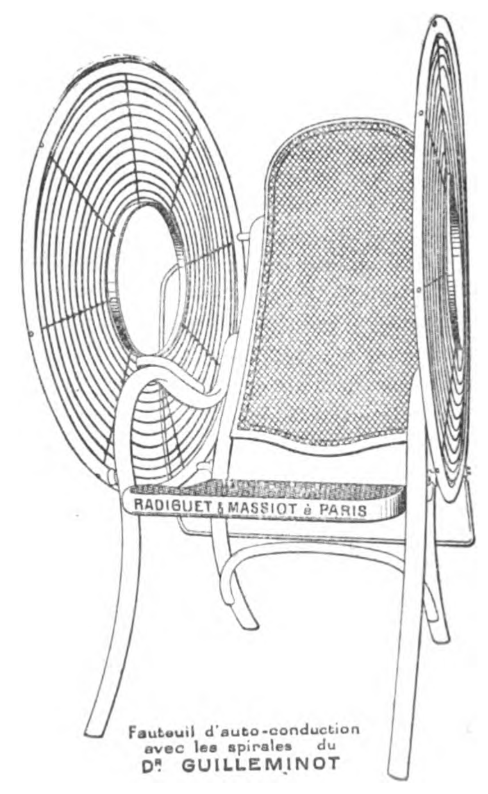


Figure 1.

tion (1). Dans l'un de mes appareils, l'étincelle se produit entre deux sphères de cuivre, dans l'autre entre deux plateaux de zinc. D'après les mesures qu'a bien voulu faire exécuter chez moi M. Gaiffe, la fréquence est de 300.000 (avec champ $0^{G.}1$ environ) pour l'un (dispositif à gros fil de 12 spires), et de 415 000 (avec champ $0^{G.}07$) pour l'autre.

Le sujet est assis entre les deux spirales de manière que l'axe du corps se trouve courbé à peu près parallèlement aux spires les plus externes. Les lignes de flux magnétique se produisant perpendiculaire-

(1) *Congrès de l'A. F. A. S.* 1906, et *Archives d'Electricité Médicale*, 10 Oct. 1906.

ment au plan des spirales, les oscillations électriques s'effectuent suivant l'axe longitudinal du corps du sujet, de la tête aux genoux. La durée de chaque séance est de vingt minutes environ.

Résultats.

A). Observations préliminaires

I. — Si l'on prend la pression artérielle maxima d'un sujet qui vient de marcher, monter un escalier ou faire un exercice physique quelconque, parfois même très léger, puis qu'on mette ce sujet quelques minutes au repos et qu'on reprenne sa pression, on la trouve presque constamment abaissée. Cet abaissement est d'ailleurs variable suivant les sujets.

II. — Si l'on prend la pression d'un sujet au repos, puis qu'on lui fasse accomplir un travail physique ou seulement qu'on lui fasse soutenir une conversation animée et qu'on reprenne sa pression on trouve toujours cette pression augmentée.

Ce sont là deux faits qui, si l'on n'en tient pas compte, troublent singulièrement les résultats fournis par les statistiques.

Si d'autre part on prend un sujet au repos depuis un quart d'heure environ après un exercice un peu violent, et qu'on reprenne sa pression un quart d'heure après on trouve ordinairement le même chiffre.

Pour faire des observations comparables et juger de l'effet d'un agent physique sur la tension artérielle, il faudrait évidemment toujours prendre le sujet à l'état de repos et éviter pendant le traitement toute cause pertubatrice. Or, il est le plus souvent impossible de réaliser ces conditions. Le malade qu'on laisse attendre est souvent un malade qui s'agite s'il est pressé ; parfois il s'endort et son réveil est calme ou réactionnel.

Voyons ce qu'on peut observer quand on étudie l'effet d'une séance d'autoconduction.

B). Comparaison des effets du repos seul et du repos avec autoconduction

Voici quelques courbes qui montreront ce qu'on peut obtenir quand on compare l'effet du repos simple à l'effet du repos joint à l'autoconduction.

Les deux premières sont relatives à des cas où l'effet paraît être négatif, l'un est un cas de tension normale, plutôt un peu faible, le second est un cas d'hypertension. J'ai laissé ces sujets au repos pendant un quart d'heure, l'abaissement a été trouvé de 2 cm. de Hg. Je les ai placés dans

le fauteuil d'autoconduction, il n'y a pas eu abaissement. Si je les mets dans le fauteuil sans leur imposer le repos préliminaire, le taux de l'abaissement est à peu près le même que par le repos seul.

La 3ᵉ courbe est relative à un sujet chez lequel l'autoconduction abaissait la pression plus que le repos seul. Ce fait peut être constaté de deux façons différentes : ou bien en soumettant d'abord le malade au repos puis à une séance d'autoconduction : on constate alors que si le repos a produit un abaissement, l'autoconduction produit encore un second abaissement ; ou bien en soumettant le même sujet après une

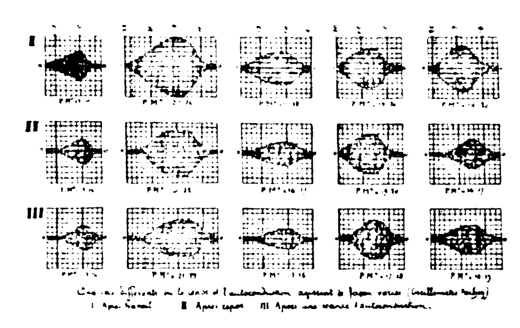


FIGURE 2.

période de travail soit au repos seul, soit au repos dans le fauteuil à autoconduction, on constate alors que l'abaissement produit dans ce dernier cas est plus considérable.

La 4ᵉ courbe est relative à un sujet chez lequel un travail modéré ne produisait pas de hausse et le repos pas d'abaissement. Par contre une séance de 20 minutes d'autoconduction produisait un abaissement net de 1 cm.

Enfin la 5ᵉ courbe montre le résultat obtenu chez un sujet très sensible aux variations de travail, de repos ou aux séances d'autoconduction, mais ici, tandis que le repos seul a abaissé la pression de 3 cm. on a vu cette pression remonter de 2 cm. pendant la séance d'autoconduction parce que ce sujet avait soutenu pendant la séance une conversation animée.

Ces différentes courbes schématisent en quelque sorte les cas que l'on peut rencontrer dans la pratique. C'est aux statistiques qu'il appartient de décider si oui ou non on agit favorablement sur la pression en soumettant les hypertendus à la d'Arsonvalisation. Mais avant de donner ces résultats statistiques, je dois attirer l'attention sur une modification qu'on peut observer dans le régime des pressions chez les sujets soumis au traitement.

C). Modifications lentes de la tension artérielle chez certains sujets soumis au traitement

J'ai observé dans un assez grand nombre de cas une modification appréciable de la tension artérielle au cours de traitements composés chacun d'une série de 8 à 15 séances d'autoconduction.

Voici une courbe qui se rapporte à un malade que j'ai pu suivre de 1904 à 1911, d'abord à l'aide du sphygmomanomètre de Potain, ensuite à l'aide de l'oscillomètre de Pachon. Cette courbe donne une image assez fidèle de ce que j'ai constaté chez cette catégorie de sujets.

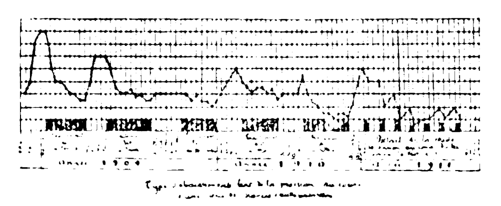


Figure 3.

Ce malade dyspeptique acide et neurasthénique, souffrant parfois d'oppressions dans les périodes où l'hypertension était le plus accusée, mais sans phénomènes angineux, accusait en 1904, 1905, 1906 une pression maxima oscillant autour du chiffre 20 cm. de Hg. En 1907-1908 la pression augmenta et atteignit 25 à la fin de 1908. En février 1909 je me décidai à lui faire subir dix séances d'autoconduction et je constatai que la pression, quoique baissant peu au cours de chaque séance, subissait une baisse progressive d'une séance à l'autre, et finalement je laissai le malade sur le chiffre 19. Durant les trois mois qui suivirent, la pression remonta progessivement et atteignit 23 en juin. Je refis une dizaine de séances au cours desquelles je la vis redescendre à 19. Elle se maintint entre 19 et 20 durant les six mois suivants. Sur la demande du malade, je refis quelques séances en décembre, mais l'abaissement fut à peine sensible.

En 1910, une nouvelle élévation se produisit et je trouvai le chiffre de 22 en mai. Je refis alors une série de 10 séances au cours desquelles la pression subit un abaissement final de 4 cm. environ qui se maintint durant le trimestre suivant. Je refis encore un traitement d'une dizaine de séances en octobre, puis dix autres en février 1911. Chaque fois je constatai le même abaissement.

Ainsi, d'après cette observation, la d'Arsonvalisation semblerait dans certains cas produire un abaissement plus ou moins durable, abaissement

peu marqué à chaque séance, mais progressif au cours d'un traitement.

Cette observation peut-elle être généralisée? C'est encore aux statistiques de répondre.

Je vais commencer par résumer très sommairement les observations que j'ai recueillies, telles qu'elles se présentent.

D) Résumé des observations

J'exclus de ce résumé des cas où les malades m'ayant demandé des traitements d'essai, je n'ai constaté aucun changement de la pression au bout de deux, trois ou quatre séances. Le traitement n'était pas poursuivi. Des statistiques ci-après seront donc exclus quelques cas, les moins favorables certainement.

1. — Homme, 72 ans. Artériosclérose, dilatation aortique légère, cœur 107 cm², douleurs précordiales. Abaissement pendant chaque séance peu appréciable. Abaissement au cours d'une série de dix séances : de 20-21 à 19 (Potain). Amélioration des symptômes subjectifs.

2. — Homme, 70 ans. Artériosclérose, oppression. Abaissement net pendant chaque séance de 1 à 2 cm. (Pachon). Abaissement au cours de 9 séances : de 23 à 18-19. Quatre mois après je trouve 19-20 (Pachon).

3. — Homme, 70 ans. Arthritisme, rhumatisme déformant. Psoriasis. Cryesthésie. Pression très variable. Abaissement net pendant chaque séance de 1 à 2 dans les périodes d'hypertension, à peine appréciable dans les périodes de pression normale. Abaissement au cours de 15 séances de 19 à 16-17 (Potain et Pachon). Ce malade, soigné d'autre part par le courant galvanique, a pu être suivi longtemps, sa pression ordinaire est de 17. A la suite du traitement de H. F., disparition de la sensation de froid aux jambes.

4. — Femme, 58 ans, Hypertension sans manifestations spéciales; abaissement peu appréciable pendant chaque séance, peu appréciable aussi à la suite de 10 séances : 20-21 avant, 19-20 après.

5. — Homme, 65 ans. Artériosclérose. Angor pectoris, légère hypertension, abaissement variable pendant chaque séance (de 0 à 2 au Pachon). Appréciable au cours d'une série de 16 séances : 20 avant, 16 à 17 après, mais avec une courbe très irrégulière.

6. — Homme, 68 ans. Artériosclérose, parésie du bras droit après ictus léger. Abaissement insignifiant au cours de chaque séance (0 à 1 Pachon), abaissement appréciable au cours d'une série de 8 séances : 22 avant, 18-19 après.

7. — Homme, 65 ans. Légère hypertension sans manifestations spéciales, abaissement au cours de chaque séance (1 à 2 Pachon) abaissement au cours de 8 séances : 20-21 avant, 18 après.

8. — Homme, 71 ans. Artériosclérose sans troubles subjectifs. Abaissement presque nul pendant les séances. Abaissement de 27-28 à 25 au cours des premières séances, puis état stationnaire à 25 au cours d'un traitement assez prolongé.



9. — Homme, 70 ans. Artériosclérose sans troubles subjectifs, sauf un peu d'oppression à l'effort. Abaissement au cours de chaque séance, 1 à 2. Abaissement notable au cours d'une série de 11 séances : Avant 25, après 18-19 ; diminution de l'oppression.

10. — Le même. Seconde série observée avec le Pachon 7 mois après. Abaissement au cours de chaque séance, 1 à 2. Abaissement au cours de la série de 8 séances : Avant 20, après 15-16.

11. — Homme, 56 ans. Dyspepsie acide, nerveux. Battement sensible de l'aorte abdominale. Abaissement par séance, 0 à 3. Abaissement notable au cours d'une série de 10 séances : Avant 21, après 17 au Pachon.

12. — Femme, 70 ans. Arthritisme, hypertension, oppression, quelques troubles sensitifs. Abaissement pendant chaque séance, 0 à 1. Abaissement peu sensible au cours d'une série de 10 séances : Avant 23, après 21 à 22 (Pachon).

13. — Homme, 66 ans. Arthritisme, hypertension, syphilis, légère dilatation aortique. Abaissement au cours de chaque séance, 1 à 2. Abaissement au cours d'une série de 15 séances : Avant 26-27, après 21-22 au Pachon.

14. — Homme, 72 ans. Hypertension sans manifestations subjectives. Abaissement au cours d'une séance, 0 à 2. Abaissement au cours d'une série de 9 séances : Avant 20, après 18 (Potain).

15. — Homme, 62 ans. Artériosclérose. Angor pectoris Abaissement de 1 cm. à peine (Potain) au cours d'une séance. Un abaissement de 4 cm. environ avait paru se manifester au cours des premières séances, puis le résultat ne s'est pas maintenu. Pas d'amélioration des symptômes subjectifs.

16. — Homme, 71 ans. Artériosclérose, douleurs précordiales. Abaissement notable de la tension au début, au cours de chaque séance, ensuite peu sensible, 0 à 2. — Abaissement notable au cours d'une série d'une dizaine de séances : Avant 26-27, après 21, puis augmentation à 22-23 sans abaissement par les séances ultérieures (Pachon).

17. — Homme, 59 ans Hypertension légère, neurasthénie, dyspepsie. Abaissement net au cours de chaque série de séances. L'abaissement se maintient plusieurs mois. L'abaissement pendant chaque séance n'est très appréciable qu'au début de chaque série où il est de 2 en moyenne (Pachon).

18. — Homme, 60 ans. Artériosclérose. Angor pectoris, sensation d'engourdissement dans petit doigt, neurasthénie, légère dilatation aortique, abaissement pendant chaque séance, 0 à 2. Abaissement au cours d'une série de 18 séances : Avant 24, après 19. L'année suivante la pression était 19. Une série de séances a été refaite deux ans après, la pression initiale n'étant que de 19 à 20 (Potain). L'abaissement a été peu notable au cours de chaque séance et au cours de la série.

19. — Homme, 52 ans. Artériosclérose sans signes subjectifs. Abaissement pendant chaque séance, 0 à 2. Abaissement au cours d'une série de 12 séances : Avant 23, après 18-19 (Potain).

20. — Homme, 63 ans. Hypertension légère, un peu d'oppression, abaisse-



ment peu marqué au cours de chaque séance. Abaissement au cours d'une série de 7 séances : Avant 20, après 17-18 (Potain).

21. — Homme, 65 ans. Grande hypertension, cryesthésie, abaissement peu appréciable au cours de chaque séance. Pression assez variable d'ailleurs et qui paraît s'être abaissée de 30 environ à 27 environ, au cours d'une série de 8 séances. Le traitement a été interrompu prématurément.

22. — Homme, 56 ans. Légère hypertension, hémorragie pédonculaire avec hémiplégie croisée. Hémiathétose (bras droit), abaissement très faible au cours de chaque séance. Abaissement final nul après un traitement de 10 séances : 19 avant, 19 après (Potain).

23. — Femme, 68 ans. Grosse hypertension, arthrite coxo-fémorale, sciatique, varices ; abaissement notable au cours de chaque séance (0 à 5). Abaissement notable au cours d'une série de 23 séances où elle a subi à la fois l'action du courant galvanique avec ionisation salicylée et la d'Arsonvalisation : Avant 28, après 21-22.

24. — Homme, 59 ans. Artériosclérose. Grosse hypertension. Abaissement 1 à 3 au cours de chaque séance. Abaissement notable au cours d'une série de 15 séances : Avant 31, après 24-25 (Potain).

25. — Homme, 52 ans. Neurasthénie. Abaissement de 1 à 2 pendant chaque séance, mais pas d'abaissement notable au cours de la série de 8 séances : 18 ou 19 avant, 17-18 après (Potain).

26. — Homme, 71 ans. Neurasthénie, insomnie, légère hypertension. Pas d'abaissement sensible au cours de chaque séance, ni au cours d'une série de 7 séances : 18-19 avant, 18-19 après (Potain).

27. — Homme, 61 ans. Artériosclérose, bourdonnements d'oreilles, abaissement 0 à 2 au cours de chaque séance Abaissement notable au cours d'une série de 9 séances : Avant 23-24, après 19-20, au Potain. Disparition presque totale des bruits d'oreilles. On a fait en même temps des applications directes sur l'apophyse mastoïde avec l'électrode condensatrice.

28. — Homme, 60 ans. Bourdonnements d'oreilles avec pression artérielle variable entre 18 et 21. Chaque séance d'autoconduction abaisse momentanément la pression de 1 à 2 cm., abaissement qui paraît assez durable après une série d'une dizaine de séances : 17 à 18 à la fin du traitement et les semaines suivantes au Potain.

29. — Femme, 45 ans. Arthritisme, migraine, obésité, eczéma, légère hypertension (21 à 22). Abaissement, 0 à 2 au cours de chaque séance. Abaissement assez notable au cours d'un traitement de 12 séances : Avant 21 à 22, après 18-19. L'année suivante la pression est trouvée de 19 à 20 (Potain).

30. — Homme, 68 ans. Léger ictus avec parésie des muscles de l'œil droit. Ptosis. L'autoconduction est faite accessoirement à un traitement local des muscles de l'œil Pas d'abaissement notable au cours de chaque séance ni au cours d'une série de 6 séances.

31. — Homme, 55 ans. Artériosclérose, arythmie cardiaque. Abaissement faible à chaque séance (0 à 1) et faible au cours d'une série de 12 séances, 23 avant, 21-22 après (Potain).

32. — Femme, 47 ans. Hypertension sans symptômes subjectifs, pression variable entre 20 et 24 en général, chaque séance abaisse la pression de 1 à 2; séances faites irrégulièrement et très espacées. Pendant quelque temps pression semblant se maintenir entre 19-20 mais remontant bientôt à 23 sans cause appréciable.

33. — Homme, 68 ans. Hypertension. Un peu de vertige, légère hypertrophie cardiaque, 110 cm². Abaissement faible au cours de chaque séance, 0 à 1. Abaissement net au cours d'une série de 16 séances : 21 à 22 avant, 18 à 19 après.

34. — Homme, 70 ans. Léger ictus, ptosis. Pression 19, abaissement constant de 1 à 2 au cours de chaque séance. Abaissement sensible au cours d'une série de 15 séances : 19 avant, 17 après. L'année suivante la pression est trouvée 23. Une série de séances l'abaisse à 16-17. Il semble qu'à partir de ce moment le malade ait une tendance à faire de l'hypotension et la pression a été trouvée égale à 15-16 deux ans après (Potain).

35. — Homme, 48 ans. Hypertension légère sans manifestations spéciales, faible abaissement au cours de chaque séance ; pas d'abaissement au cours d'une série de 10 séances : 19-20 avant, 19 après (Potain).

36. — Homme, 63 ans. Vertiges. Cryesthésie, hypertension, abaissement à peu près constant de 1 à 2 au cours de chaque séance. Abaissement notable au cours d'une série de 10 séances : avant 22, après 18 au Potain.

37. — Homme, 38 ans. Grand fumeur, douleurs précordiales violentes, grande hypertension, 27. Syncopes. Abaissement assez constant au cours de chaque séance. Grand abaissement au cours d'une série de 18 séances : 27 avant, 19 après (Potain). Grande amélioration des symptômes subjectifs, plus de syncopes, ni d'angoisse précordiale. Le malade a été mis concurremment à un régime spécial. L'abaissement se maintient pendant 2 ans. La pression remonte à 23 la 3e année ; deux séances faites alors ne l'abaissent qu'insensiblement. Le traitement n'est pas poursuivi.

38. — Femme, 56 ans. Hypertension avec angoisse précordiale. Abaissement pendant chaque séance, 0 à 2. Abaissement au cours d'une série de 15 séances : 23 avant, 20 après (Potain).

39. — Homme, 52 ans. Hypertension sans manifestations spéciales. Abaissement au cours de chaque séance, 0 à 2. Abaissement au cours d'une série de 12 séances peu sensible : avant 20, après 18 (ce malade était traité pour rhumatismes par l'ionisation salicylée, la d'Arsonvalisation était faite accessoirement).

40. — Femme, 50 ans. Ictus, hémiparésie gauche, rhumatisme, hypertension. 1re série de séances, abaissement au cours de chaque séance, 0 à 2. Abaissement au cours de la série de 10 séances : 25 avant, 19 après. Deux mois après, la pression avait remonté à 24. Une nouvelle série l'abaisse à 19. Un an après se produit l'ictus ci-dessus. La pression est alors de 25-26 et quelques séances ne l'abaissent qu'à 22.

41. — Femme, 63 ans. Battements de cœur, angoisse précordiale, céphalée, diplopie. Abaissement au cours de chaque séance, 0 à 4. Abaissement au cours d'une série de 10 séances : 25 à 26 avant, 20 après (Potain).

42. — Homme, 67 ans. Ictus. Ramollissement cérébral probable. Abaissement au cours de chaque séance faible ou inappréciable ; au cours d'un traitement de 8 séances, abaissement peu marqué : 23-24 avant, 22-23 après.



43. — Femme, 64 ans. Hypertension, bourdonnements d'oreille. Abaissement au cours de chaque séance, 0 à 2. Abaissement sensible au cours d'une série de 10 séances, 23 avant, 18 après.

44. — Homme, 64 ans. Hémianesthésie sans troubles moteurs. Abaissement au cours de chaque séance, 0 à 2 (Potain et Pachon). Abaissement au cours de 3 séries de 15 séances environ : 20 à 18 (1re série Potain); 19-19 (2e série Potain); 17-15 (3e série Pachon).

45. – Homme, 68 ans. Oppression sans artério-sclérose. Arthritisme. Autoconduction appliquée accessoirement comme traitement d'essai. Abaissement presque nul au cours de chaque séance, mais paraissant assez marqué au cours d'une série de 7 séances : 16-15 avant, 13-13 après (Pachon).

46. — Femme, 71 ans. Artériosclérose, vertiges, céphalée. Abaissement au cours de chaque séance, 0 à 2. Abaissement au cours de 10 séances : avant 19-20, après 17 (Pachon).

47. — Femme, 52 ans. Légère dilatation aortique, obésité, essoufflement, abaissement au cours de chaque séance, 0 à 1; abaissement au cours d'une série de 18 séances : avant 20, après 16 (Pachon). Au commencement du traitement les mesures étaient faites avec le Potain qui avait donné un abaissement de 26 à 21. Le 19 Pachon paraissait correspondre au 22 Potain chez cette malade.

E) Déductions a tirer de ces observations

I. — Quand nous parcourons l'ensemble de ces observations, nous sommes déjà frappés par ce fait que l'abaissement de tension au cours de chaque séance est assez constant toutes les fois que la pression se trouve dans le voisinage de ce que l'on peut appeler la pression maxima pour le sujet considéré. On sait, en effet, et Pachon a insisté sur ce fait, que pour chaque individu la pression oscille entre un maximum et un minimum. Toutes les fois qu'un sujet se trouve dans les environs de sa pression maxima, ce qui généralement est dû à un exercice, l'autoconduction comme d'ailleurs le simple repos, abaisse cette pression.

II. — Cet abaissement dû à l'autoconduction est-il plus grand que l'abaissement dû au seul repos ?

Il est assez difficile de généraliser le cas dont le quatrième tracé, fig. 2, donna le schéma; il me paraît certain, que dans quelques cas, l'autoconduction a un effet hypotensif nettement supérieur au repos seul, mais cet effet ne me paraît pas très considérable et me semble n'exister que chez certains sujets.

III. — L'abaissement obtenu au cours d'une série de 8 à 15 séances me paraît certain dans la plupart des cas. En effet si nous le trouvons presque nul dans 7 cas environ et insignifiant, c'est-à-dire égal à 1 cm. dans 5 cas, nous le trouvons appréciable, c'est-à-dire de 2 à 3 cm. dans 20 cas; nous le trouvons très notable, c'est-à-dire de 4 cm. dans 7 cas.



et très considérable, c'est-à-dire de 5, 6 et même 7 cm. dans 7 autres cas.

Il est certain qu'il faut faire la part de circonstances adjuvantes. Quelquefois le malade, lorsqu'il se soumet au traitement, quitte ses occupations, change son régime et son existence, même si antérieurement il suivait une hygiène appropriée à son état. Parfois aussi, quoique ce soit rare pour les cas ci-dessus, en même temps que le malade commence son traitement électrique, il commence pour la première fois à se soigner par les moyens médicaux. Ces cas spéciaux sont évidemment les plus beaux dans les résultats ci-dessus. Mais dans les autres, et ce sont les plus nombreux, malgré toute la prudence avec laquelle j'ai fait mes moyennes, choisissant toujours les chiffres les plus défavorables, il me paraît difficile de ne pas conclure à une évolution hypotensive nette coïncidant avec la cure.

IV. — Cette action est-elle particulière à certaines formes de l'artériosclérose ? Mes statistiques ne me permettent pas de l'affirmer.

V. — Est-elle durable ? Les malades que j'ai traités, à part quelques-uns, n'ont pu être suivis au cours des mois et des années suivantes. D'après les cas que j'ai pu suivre, la persistance de l'abaissement est essentiellement variable, et je crois qu'avant tout il faut faire entrer en ligne de compte l'hygiène et le régime adoptés consécutivement par le malade. La courbe de la fig. 3 est typique à cet égard.

VI. — Ces résultats sont-ils particuliers au champ électromagnétique créé par les spirales ? Je ne le crois pas. Mes premières expériences ont été faites concurremment avec le grand solénoïde, et avec les spirales. Si j'ai abandonné le grand solénoïde, c'est que chez les premiers malades que j'ai traités l'action m'a paru plus efficace avec les spirales, les autres constantes de l'appareillage étant les mêmes. Je n'établis d'ailleurs aucun parallèle entre ces deux dispositifs, l'avantage que je signale pouvant être dû au hasard des séries.

La radioactivité en Hydrologie et en Médecine. Ses mesures.

Par MM. **CHASPOUL** et **JAUBERT DE BEAUJEU**.

Dans ces derniers temps, l'étude des phénomènes radioactifs a pris une grande importance et trouve son application en Hydrologie et en Médecine.

En Hydrologie, la détermination de la radioactivité des sources minérales et thermo-minérales apporte de précieux renseignements à la thérapeutique thermale.

Les travaux de MM. *Pocchetinno* et *Stella*, *Elster* et *Geitel*, *Curie* et Mme *Curie*, *Hurmuzescu*, etc., démontrent que la plupart des eaux contiennent des émanations radioactives et qu'il serait illogique de leur refuser une grande part dans l'action puissante que ces eaux ont sur l'organisme.

En Médecine, l'action mystérieuse mais indéniable des substances radifères sur l'économie, l'introduction par électrolyse des sels de radium, les essais de traitement par rayonnement et l'apparition de médicaments radioactifs viennent encore ajouter de l'importance à la question. Peut-on douter en effet des expériences de MM. *Vickham*, *Degrais*, *Dominici*, *Chantemesse* et enfin de celles de MM. *Bertolotti*, *Haret*, *Danne*, etc., sur les nouveaux procédés de radiumthérapie?

On voit donc l'intérêt qu'il y a à pouvoir déterminer la radioactivité des eaux, des substances et médicaments radifères et à la mesurer en unités connues.

I. — Généralités (1).

Les propriétés tout à fait remarquables de l'uranium au point de vue d'un rayonnement particulier furent observées pour la première fois, par *Niepce de Saint-Victor* inventeur de la photographie.

(1) *Bibliographie générale :*

1° A. Battelli, A. Occhialini et S. Chella : *La radioactivité et la constitution de la matière*. Genève-Paris, 1910;

2° Mme P. Curie *Traité de Radioactivité*. Paris, 1910;

3° Dr Hurmuzescu. *Annales scientifiques de l'Université de Jassy*. 1908.

La découverte de Röntgen devait conduire à celle des corps radioactifs, car on fut frappé de la phosphorescence produite par l'action des rayons X et on chercha alors si les corps phosphorescents étaient capables de produire ces mêmes rayons.

En 1896. *Becquerel* étudia les propriétés des rayons uraniques, et peu après, Mme *P. Curie* et M. *Schmidt* démontrèrent que le thorium et ses composés possédaient des propriétés analogues à l'uranium.

En 1898, M. et Mme *Curie* reconnurent que certains minéraux (Pechblende, Chalcolite, Carnotite, Autunite) devaient contenir des substances radioactives plus puissantes que celles connues jusqu'à ce jour et entreprirent des recherches minutieuses, laborieuses, car dans cet ordre d'idées, le champ n'était pas vaste, tout était à créer, et ces savants n'étaient guidés que par le phénomène de radioactivité mesuré par la conductibilité que ces substances provoquaient dans les gaz : le polonium fut alors découvert et la collaboration de M. *Bémont* conduisit ces chercheurs à l'isolement d'un corps — le radium — plus actif que le polonium, dont les propriétés chimiques étaient voisines du baryum.

M. *Debierne* réussit à isoler avec les terres rares l'actinium et, enfin, plus récemment, M. *Boltwood* annonçait la découverte de l'ionium.

Les corps radioactifs actuellement connus sont : l'Uranium, l'Actinium, l'Ionium et le Radium dans une série, et le Thorium seul dans une autre. Leurs atomes chimiques en voie constante de désagrégation, forment de nouveaux atomes chimiques plus petits que les atomes primitifs, et de ce petit nombre de substances mères découlent des substances radioactives suivant la série des transformations :

Pour la 1re série : $Ra — Em_1 — Em_2 — R_A — R_B — R_C — R_D — R_E — R_F$ = Polonium.

De même pour le thorium.

Toutes ces transformations sont accompagnées d'émissions de rayons : les uns des rayons α, β et γ, les autres β ou α seulement, etc.

Jusqu'à présent, il n'y a guère que le radium qui ait donné des résultats précis, décisifs, et ce sont principalement ses produits de désagrégation qui feront l'objet de notre étude.

Les corps radioactifs paraissent se trouver en petites quantités un peu partout ; l'air des souterrains et des caves, les gaz des eaux minérales, le pétrole et le mercure bruts et beaucoup de minerais sont radioactifs.

Les substances radioactives en général et le radium en particulier

ont la propriété de dégager continuellement des produits gazeux que l'on appelle du nom générique d'émanations.

Les émanations se comportent comme de véritables gaz dont elles ont toutes les propriétés physiques : condensation, diffusibilité, solubilité ; leurs propriétés chimiques tendent à les faire classer dans la famille des gaz rares.

L'émanation du radium ou de ses sels présente des caractères propres :

1° Elle ionise l'air, propriété des plus précieuses qui permet de la déceler facilement par la méthode électrique.

2° Elle possède un spectre caractéristique qui a été bien étudié par *Ramsay* et *Colie* ; le tube qui la contient, traversé par les décharges électriques, se colore en violet et au spectroscope on aperçoit de nombreuses raies dans la région verte et violette.

3° Elle est caractérisée par ce fait que son activité diminue de moitié en 4 jours (plus exactement en 3 jours 80), tandis que les activités du thorium et de l'actinium diminuent de moitié pour le premier en 54 secondes et pour le deuxième en 4 secondes.

La loi mathématique qui exprime la diminution progressive de l'activité d'une substance radioactive se représente par la formule :

$$I = I_o e^{-\lambda t}$$

I = intensité au temps t.

I_o = intensité au temps o.

λ = constante qui dépend de la substance étudiée et pour le radium $\lambda = \frac{1}{485\ 000}\ sec^{-1}$

4° La quantité d'émanation du radium produite dans le cas d'équilibre radioactif est proportionnelle à la quantité de radium qui l'a dégagée, d'où il s'en suit que si l'on peut doser l'émanation on pourra en déduire la quantité de radium en expérience.

C'est la méthode la plus commode et la plus employée pour les recherches de radioactivité. Nous ne parlerons que de celle-là

Dans les eaux qui s'échappent à la surface du sol (minérales ou thermo-minérales) on ne trouve pas en général de sels de radium dissous, mais simplement de l'émanation entrainée par ces eaux. rares en effet sont les eaux minérales qui en contiennent (1) ; le matériel radioactif au

(1) Des traces de sel de radium ont été caractérisées dans les sources de Kreuznach (Grand-Duché de Hesse) ; dans les boues de Bath ; des sels de radium et de thorium ont été rencontrés à Baden-Baden, Lucques ; et du radiothorium à Salins-Moutiers, etc...

contraire employé en thérapeutique est à base de sels de radium : bromure ou sulfate de radium.

Pour savoir si l'on a affaire à un sel de radium on chasse toute l'émanation par un courant d'air ou par ébullition et on laisse reposer quelques jours ; si on retrouve au bout de ce temps une nouvelle quantité d'émanation on peut affirmer que l'on est en présence d'un sel dissous et dans le cas contraire l'émanation une fois chassée ne se reforme pas.

Quoi qu'il en soit, dans les deux cas on dose l'émanation et on peut déduire de là la quantité de radium qui l'aurait produite.

II. — Méthode de mesure. Appareils.

La méthode électrique la plus employée et la plus sensible est basée sur l'ionisation de l'air par les substances radioactives.

Si l'on place une substance radioactive entre deux électrodes à des potentiels différents, l'air est ionisé et il s'établit un courant entre ces électrodes ; ce courant dépend de la différence de potentiels entre les deux électrodes, augmente avec cette différence et devient constant avec une certaine valeur de celle-ci. Ce courant constant est appelé courant de saturation ; c'est lui que l'on mesure et sert à caractériser l'activité d'une substance radioactive.

La mesure de ce courant qui est très faible se fait à l'aide d'électromètres très sensibles. Nous passerons sous silence les électromètres de *Curie* (Quartz piezoelectrique), de *Dolezalek*, etc... qui ne peuvent s'employer qu'au laboratoire, pour ne citer que les appareils plus généralement employés, les électromètres à feuilles mobiles facilement transportables et dont la sensibilité pour quelques-uns est très grande.

Tous ces appareils sont construits sur le même princiqe et ne diffèrent que par des modifications accessoires : ce sont les électromètres de : *Curie*, *Elster* et *Geitel*, *Schmidt*, *Wilson*, *Sieveking*, *Boltwood*, *Hurmuzescu*.

Nous décrirons l'électromètre de M. *Hurmuzescu* qui nous a servi dans nos recherches et qui nous a donné les meilleurs résultats par son maniement et sa très grande sensibilité.

La feuille d'or est attachée sur l'un des côtés d'une sorte de fourche formée par deux lamelles métalliques parallèles qui sont supportées par une tige traversant un support isolant de diélectrine. Tout ce système est à l'intérieur d'une cage cylindrique métallique à axe horizontal qui le met à l'abri des actions électriques extérieures, des courants d'air et des poussières.

La tige qui traverse la diélectrine se termine à l'extérieur par une

électrode allongée pénétrant dans l'axe d'un récipient cylindrique ou disperseur, dans lequel on fait arriver l'émanation extraite du matériel radioactif à étudier. Toute cette partie est supportée par un pied en cuivre.

La feuille d'or est observée à l'aide d'un microscope à micromètre oculaire qui traverse l'un des côtés de la cage et peut se mouvoir au moyen de deux vis de réglage. L'une des vis permet de mettre la feuille d'or au point, l'autre de suivre les écarts de la feuille

La cage qui renferme la feuille d'or contient encore un arc de cercle métallique destiné à compenser les variations de capacité résultant du déplacement de la feuille.

Il existe en outre un système de levier qui communique avec l'extérieur et sert à charger l'appareil.

Lorsque l'on veut connaitre simplement la valeur relative d'une radioactivité par rapport à une autre, il suffit de noter le nombre de divisions dont est tombée la feuille d'or dans un temps donné pour la première substance et d'effectuer la même opération pour la deuxième, le rapport des nombres trouvés donne la valeur relative des radioactivités.

Pour recueillir l'émanation, on emploie deux méthodes : on peut faire bouillir l'eau et récolter sur la cuve à mercure les gaz parmi lesquels se trouve l'émanation, on les dessèche et on les introduit dans le disperseur.

On peut aussi entrainer l'émanation en faisant barboter. dans le liquide à étudier, un courant d'air qui la chasse dans le disperseur; c'est pour nous la méthode la plus pratique et la plus rigoureuse, car on arrive ainsi à dessécher plus facilement les gaz et on évite soigneusement l'humidité qui est la principale cause d'erreur.

Le dispositif qui nous a paru le meilleur était d'employer un flacon de Cloëz garni d'acide sulfurique pur et un tube de verre rempli d'anhydride phosphorique, la dessiccation est parfaite. L'appareil prêt à fonctionner comprend une soufflerie (poire en caoutchouc), un ballon de deux litres pour recevoir le liquide à étudier, un flacon à acide sulfurique et un tube à anhydride phosphorique allant au disperseur, puis un nouveau ballon de Cloëz à SO^4H^2 communiquant avec la soufflerie, formant ainsi un circuit fermé. (Voir figure ci-après).

Au moyen de la poire en caoutchouc on fait alors barboter dans le liquide soumis à l'expérience un volume d'air connu, il se mélange avec l'émanation, la chasse dans le disperseur en passant dans SO^4H^2 et P^2O^5 pour revenir dans le deuxième flacon de Cloëz à SO^4H^2, puis dans la poire d'où on le renvoie dans le ballon de deux litres et ainsi de suite...; au bout d'une demi-heure le mélange est homogène

dans tout l'appareil; on peut alors observer la perte de charge et en déduire la radioactivité.

Avant chaque expérience il importe de déterminer la perte spontanée de l'appareil qui varie d'un jour à l'autre; pour cela on fait passer au moyen de la soufflerie ou mieux avec une trompe un courant d'air sec dans le disperseur pendant une demi-heure, puis on laisse l'appareil au repos et on note la perte de charge pendant un temps donné; on déduira cette perte des nombres trouvés.

La radioactivité ainsi déterminée ne donne que des indications relatives : il y a intérêt à mesurer cette radioactivité en unités adoptées pour pouvoir la comparer à celles déjà mesurées.

Les unités employées diffèrent suivant les pays : A l'étranger, on mesure la radioactivité par l'intensité du courant de saturation exprimée en unités électrostatiques absolues et pour un litre.

En France, on emploie le milligramme-minute de radium pour 10 litres. C'est la quantité d'émanation produite par un milligramme de bromure de radium en une minute.

D'où la nécessité de graduer les appareils de deux façons différentes.

III. — Unités. Graduation des appareils.

1° *En C. G. S.* — Pour graduer l'appareil en unités absolues, il faut mesurer sa capacité et connaître la valeur du potentiel pour chaque position de la feuille.

La capacité s'obtient en mettant l'appareil en connexion avec une capacité étalon que l'on trouve chez les fabricants d'instruments de précision ou que l'on peut fabriquer soi-même en employant un condensateur cylindrique.

Pour avoir le potentiel correspondant à chaque position de la feuille d'or, on met cette dernière en relation avec une source de potentiel connu et variable, une batterie d'accumulateurs par exemple, on note pour chaque valeur du potentiel la position de la feuille par rapport au micromètre et on obtient ainsi la courbe des potentiels.

La formule qui donne le courant en U. E. S. est :

$$i = \frac{Q}{t} = \frac{C\,(V_0 - V_1)}{300\,t} \qquad (1)$$

Mais ce courant n'est dû qu'à l'émanation contenue dans le disperseur, il faut calculer le courant produit par l'émanation contenue dans un litre de liquide.

La formule de M. *Hurmuzescu* permet de faire le calcul.

Si M_0 est le volume de liquide employé en centimètres cubes, M_1 est le volume total dans lequel on a mélangé l'émanation, c'est-à-dire les volumes du récipient qui contient le liquide à étudier, des tubes dessécheurs et du disperseur, il faut multiplier la formule (1) par le rapport : $\frac{M_1}{M_0}$ pour avoir le courant de saturation en U. E. S. rapporté à 1 litre, et on a :

$$I = C\,\frac{(V_0 - V_1)}{300} \times \frac{M_1}{M_0} \qquad (2)$$

En somme, tout se réduit à mesurer la chute du potentiel V_0-V_1 pro-

C = Capacité en U. E. S.
V_0 = Potentiel initial en volts.
V_1 = Potentiel final en volts.
t = Temps en secondes.

duite par le corps radioactif dans le temps t. La mesure de cette chute de potentiel offre certaines difficultés et c'est pour y remédier que M. *Hurmuzescu* a imaginé le système compensateur qui fait l'originalité de son électromètre. En effet, cette mesure se fait par la détermination des angles α_0 et α_1 de la feuille, correspondant aux potentiels V_0 et V_1 ou de la différence α_0-α_1.

D'après M. *Hurmuzescu*, dans la mesure des différences (α_0-α_1) il y a à considérer d'une manière générale deux causes d'erreur importantes :

1° l'erreur de parallaxe ;

2° l'erreur due à la suspension des feuilles ; celles-ci tournent sur elles-mêmes en divergeant et les arêtes mises au point ne le sont plus après une nouvelle divergence.

Pour éviter ces erreurs, au lieu de mesurer les variations de l'angle α pour avoir les différences de potentiel, M. *Hurmuzescu* ramène par une méthode de compensation, la valeur de α à sa valeur initiale. Pour cela, on fait varier d'une manière symétrique et linéaire la capacité de l'électromètre (1).

Après un temps dt, lorsque la charge M a varié de $dM = CdV = Ckdx$ on ramène les feuilles à l'angle α_0 initial correspondant à V_0 initial en faisant varier la capacité C telle qu'elle est donnée par la relation :

$$VdC + CdV = dM'.$$

Mais la charge étant constante pendant ce temps $dM' = 0$, d'où

$$VdC = CdV,$$

donc $\quad dM = VdC.$

Si l'on suppose deux cylindres circulaires concentriques de longueur commune l, dont les diamètres respectifs sont D et d, la capacité électrostatique d'un tel système sera :

$$C = \frac{l}{2 \operatorname{Log} \frac{D}{d}}$$

Electrisons le cylindre extérieur avec une charge M à un potentiel V_0, le cylindre intérieur étant à la terre : la présence des corps radioactifs produit pendant un temps dt une dispersion de cette charge : $dM = CdV$.

En déplaçant, suivant l'axe commun, le cylindre intérieur de dl, la capacité a diminué de :

$$dC = \frac{dl}{2 \operatorname{Log} \frac{D}{d}}$$

M' étant constant, comme la capacité diminue, le potentiel augmente.

(1) HURMUZESCU : *loc. cit.*



Au moyen d'un déplacement continu on peut arriver facilement à ce que le potentiel prenne la valeur initiale V_0 :

De cette manière on peut connaître directement la perte de charge, ou on peut encore graduer l'appareil en déterminant en volts le déplacement du système

Dans le pied de l'appareil se trouve cachée une tige métallique beaucoup moins large que les lames verticales de la fourche. Cette tige en communication métallique avec le pied, donc au potentiel du sol, peut se déplacer verticalement à l'aide d'une crémaillère dont la tête extérieure se trouve divisée en parties égales; commandée par une vis, elle peut s'introduire sans les toucher entre les deux lames verticales. Lorsqu'elle a pénétré de 2 cm dans la fourche supérieure, à partir de cette position, ses déplacements sont rigoureusement proportionnels aux divergences de la feuille d'or.

Dans notre appareil, le tambour de la vis est divisé en 360 parties, l'écartement de la feuille d'une division du micromètre oculaire correspond à 54 divisions de la vis, et comme en général une division du micromètre correspond environ à 2 volts, une division du tambour correspond à 2/54 volts ou 0 volt, 037 environ.

2° *Graduation en milligrammes-minutes de bromure de radium.* — Nous avons gradué l'appareil de *M. Hurmuzescu* en milligrammes-minutes au moyen d'une solution titrée de bromure de radium (1) contenant 0 gr. 00001 de Br^2Ra.

Cette solution placée dans un flacon hermétiquement clos, on chassait toute l'émanation qui avait pu se former par une aspiration à la trompe et on laissait alors l'émanation se produire pendant un temps connu ; au bout de ce temps on reliait ce flacon avec l'appareil *Hurmuzescu* comme pour une expérience ordinaire. L'émanation formée pendant un temps *t* introduite dans le disperseur, on notait la chute de potentiel et on calculait le courant par la formule (2).

Si I_1 est le courant correspondant à un milligramme-minute et si dans une expérience on a trouvé un courant I_x, la quantité en milligrammes-minutes correspondante sera :

$$X = \frac{I_x}{I_1}$$

Mais comme il faut rapporter les résultats à 10 litres, on aura pour

(1) Nous devons ces sels de radium à l'obligeance de M. le docteur BALVAY qui les emploie dans ses recherches sur la tuberculose, en collaboration avec l'un de nous.



la quantité d'émanation X_{10} présente dans 10 litres (d'eau ou de gaz)

$$X_{10} = \frac{10\ I_x}{I_1}$$

Nous avons trouvé pour notre appareil :

$$I_1 = 154.10^{-3}.\ U.E.S.$$

La formule de transformation s'écrit donc :

$$X_{10} = \frac{I_x .\ 10^3}{15,4}$$

L'appareil ainsi gradué, nous avons effectué un certain nombre de déterminations que nous donnons ci-dessous.

IV. — Radioactivités de quelques eaux de sources, minérales et thermo-minérales.

En matière d'eaux minérales, les déterminations de radioactivité se font sur l'eau, les gaz spontanés, l'air des piscines ou des étuves et les boues.

Nous n'insisterons pas sur la technique expérimentale employée pour l'eau, l'air, etc... qui est toujours ramenée à celle des gaz, et nous donnerons la marche que nous avons suivie dans la détermination de la radioactivité des gaz.

Les gaz étaient récoltés dans les meilleures conditions possible en se servant d'un flacon d'un litre dont le col était muni d'un bouchon laissant passer un large entonnoir, le système rempli d'eau prise au griffon même de la source était renversé sur l'eau pour éviter le contact de l'air et des gaz.

Lorsque le flacon était rempli, on le bouchait hermétiquement sous l'eau au moyen d'un bouchon percé de trous laissant passer deux tubes de verre recourbés, étirés à leurs extrémités extérieures et fermés à la lampe ; ainsi préparé, le flacon était transporté au laboratoire où l'on adaptait aux extrémités étirées deux tubes de caoutchouc mis en relation d'un côté avec la soufflerie de l'autre avec le 1er flacon de Cloëz à SO^4H^2. On brisait dans le caoutchouc les pointes de verre et le système pouvait être mis en marche comme nous l'avons indiqué précédemment en opérant par barbottage.

Les mesures étaient faites au moyen d'un chronomètre au 1/5 de seconde et l'on notait le nombre de divisions du micromètre parcourues par la feuille d'or soit en une fraction de seconde, soit en une minute et

même en 10 minutes suivant l'activité : on répétait ces mesures tous les quarts d'heure pendant cinq heures au moins. Le maximum était généralement obtenu entre la 3me et la quatrième heure, c'est ce chiffre que nous notions et qui servait à définir la radioactivité de la substance soumise à l'expérience.

Dans le cas d'une eau, le prélèvement s'effectuait de la même façon dans un flacon de 2 litres.

Les chiffres que nous donnons représentent la radioactivité des eaux et des gaz mesurée :

1° Par le courant de décharge I dû à la dispersion de la charge d'un corps électrisé soumis à l'influence des émanations et calculé par la formule :

$$I = C \times \frac{E}{300} \times \frac{1}{t} \times \frac{M_1}{M_0} \text{ U. E S: (pour un litre).}$$

2° En milligrammes-minutes d'émanation du radium (exprimée pour 10 litres).

Eaux potables d'alimentation des villes.

GRENOBLE, 1er Juin 1911. — Les eaux viennent directement d'une source située dans la montagne à 10 kilomètres environ de la ville. L'eau qui a servi à nos expériences a été puisée dans Grenoble même et étudiée au laboratoire 5 heures après.

Radioactivités :

En U. E. S.	$0{,}018.10^{-3}$
En milligrammes-minutes de $Br^2 Ra$ . . .	0,0011

DIGNE (Basses-Alpes), 4 Juin 1911. — Les eaux de source arrivent dans des bassins et de là canalisées pour être distribuées aux habitants. L'eau prise aux fontaines a été étudiée sur place.

Radioactivités :

En U. E. S.	$0{,}022.10^{-3}$
En milligrammes-minutes de $Br^2 Ra$ . . .	0,001.42

LYON, 7 Juin 1911. — Les eaux distribuées aux habitants sont les eaux du Rhône filtrées.

Ne sont pas radioactives.

Deux eaux de puits nous ont conduit aux chiffres suivants :

Puits :	*Rue de Marseille.*	*Rue des Marronniers.*
Radioactivités :		
En U. E. S.	$0{,}009.10^{-3}$	$0{,}011.10^{-3}$
En millig.-minutes $Br^2 Ra$.	0,000.58	0,000.71

Eaux minérales et thermo-minérales.

SAINT-GALMIER *(Source Badoit)*, 30 Mai 1911. — Eau riche en CO^2, puisée à la source et étudiée au laboratoire 12 heures après le prélèvement.

Radioactivités :

En U. E. S. . . . . 0,294.10^{-3}

En milligrammes-minutes de Br^2Ra . . . 0,0190

DIGNE (Basses-Alpes), 4 Juin 1911. — Eaux sulfureuses chloro-bromo-iodurées.

1° *Source Saint-Augustin.* Température : 42°.

Radioactivités à la source :

En U. E. S. . . . . 0,099.10^{-3}

En milligrammes-minutes Br^2Ra 0,00642

Radioactivités après 4 jours au Laboratoire :

En U. E. S . . . . 0,043.10^{-3}

En milligrammes-minutes de Br^2Ra . . . 0,00275

2° *Source des Etuves.* Température : 41° (le 5 Juin 1911).

Radioactivités à la source :

En U. E. S. . . . . 0,094.10^{-3}

En milligrammes-minutes Br^2Ra 0.0061

Radioactivités après 4 jours au Laboratoire :

En U. E. S. . . . . 0,039.10^{-3}

En milligrammes-minutes Br^2Ra . . . . 0,0025.

GRÉOUX-LES-BAINS (Basses-Alpes), 17 Juillet 1911). — Eaux sulfureuses chloro-bromo-iodurées, légèrement lithinées. Température : 36°7.

L'étude de ces eaux a été faite à la source et au laboratoire et a porté sur : les gaz, l'air des piscines et l'eau.

En tenant compte des débits de cette source, nous pouvons résumer nos observations dans le tableau suivant :

SOURCES	DATES de la PRISE D'ESSAI	Radioactivités en U. E. S.	Radioactivités en milligrammes-minutes de Br^2Ra de 10 litres	Radioactivités en milligrammes-minutes en une heure	Radioactivités en milligrammes-minutes en 24 heures
Gaz spontanés . . .	17 Juillet 1911	0,84.10^{-3}	0,054		0,2592
Air des piscines . .	17 Juillet 1911	0,190.10^{-3}	0,0123		
Eau prise au griffon	16 Juillet 1911	0,105.10^{-3}	0,0068	48,16	1156

V. — Conclusions.

La présence de petites quantités de sels radioactifs, ou d'émanations peuvent être facilement décelées par la méthode électrique et leur radioactivité mesurée en unités adoptées: soit par l'intensité du courant de saturation exprimée en unités électrostatiques absolues (pour 1 litre), soit en milligrammes-minutes de bromure de radium (pour 10 litres).

Nos expériences qui ont porté sur quelques sources d'eaux potables et d'eaux minérales démontrent clairement :

1° Que certaines eaux de sources et de puits sont faiblement radioactives;

2° Que les eaux minérales prises au griffon même de la source sont très nettement radioactives;

3° Que les gaz spontanés sont fortement radioactifs;

4° Toutes ces radioactivités diminuent avec le temps et deviennent sensiblement la moitié de leur valeur au bout de 4 jours, ce qui nous permet d'attribuer ces radioactivités à l'émanation du radium ou tout au moins à des émanations parmi lesquelles prédominent celles du radium.

Comme comparaison, nous reproduisons ci-dessous les radioactivités de quelques eaux minérales de Roumanie et de la Suisse, d'après les travaux de MM. *Hurmuzescu*, *Von Sury*, *Sarasin* et *Micheli.*

Eaux de Roumanie :

Dorna	$1{,}112.\ 10^{-3}$
Strunga (source ferrugineuse)	0,310. »
Balzatesti (source inhalations)	0,290. »
Caciulata	0,174. »
Oglinzi.	0,154. »
L. Sarat	0,148. »
Calimanesti	0,132. »
Balzatesti (bains).	0,128. »

Eaux de la Suisse :

Dissentis	$11{,}37.\ 10^{-3}$
Lavey-les-Bains	11,00. »
Alvaneu	1,12. »
Source Branlère	0,72. »
Baden.	0,58. »

Andur.	0,51. 10[illegible]
Ragaz	0,33. "
Bonn (près Fribourg)	0,29. "
Louèche	0,26. "
Fiderus.	0,17. "
Schwarzenbourg	0,16. "

D'ap-ès ce tableau on voit qu'en exceptant les eaux de Dissentis et de Lavey-les-Bains, les radioactivités des eaux minérales que nous avons déterminées sont pour la plupart du même ordre que celles des eaux de Roumanie et de la Suisse (1).

(1) Travail effectué au Laboratoire de M. CHASPOUL, 8, rue de la Barre (Lyon).

Traitement du goître exophtalmique par les courants de haute fréquence appliqués au moyen du lit condensateur.

Par M. E. **BONNEFOY** (de Cannes).

L'action si manifeste des courants de haute fréquence sur la circulation périphérique et sur les troubles vaso-moteurs, action dont nous avons eu maintes fois l'occasion de constater l'heureuse efficacité dans un grand nombre de maladies ayant pour cause ou pour syndrome le ralentissement de la circulation, nous a déterminé à appliquer cette même modalité électrique dans le traitement de la maladie de Basedow.

Si, en effet, la pathogénie de cette affection est encore loin d'être bien établie, il est cependant un phénomène que l'on observe constamment, c'est la tachycardie, laquelle s'accompagne toujours de troubles sécrétoires des glandes cutanées se manifestant par un état sudoral permanent de la peau

C'est cette humidité de la peau qui la rend infiniment moins résistante aux courants électriques, ainsi que l'a établi Vigouroux dès 1888. Du reste, ce phénomène n'est pas exclusif à la maladie de Basedow : on l'observe également dans nombre d'affections s'accompagnant de troubles de la circulation périphérique, notamment dans l'intoxication nicotinique.

Une autre raison, raison fortuite, celle-ci, nous avait également engagé à essayer l'action des courants de haute fréquence dans le traitement du goître exophtalmique. Nous avons rapporté dans un précédent travail (1) l'observation d'un malade qui nous avait été adressé par le docteur Dieterlin le 16 décembre 1903. Ce malade, M. B.., issu de parents goutteux, présentait lui-même diverses manifestations de cette diathèse pour lesquelles nous fîmes, conformément à notre technique habituelle, des séances quotidiennes de lit condensateur.

Il présentait en outre, un gonflement notable mais indolore du côté droit du corps thyroïde, mais il n'y avait ni exophtalmie, ni tachycardie,

(1) Études cliniques sur l'action thérapeutique des courants de haute fréquence dans les troubles trophiques et vaso-moteurs (*Annales d'Electrobiologie*, 1904).

il s'agissait donc d'un goître simple, unilatéral, que nous avons considéré comme un syndrome de son arthritisme.

Or, après une vingtaine de séances, et alors que les manifestations goutteuses commencaient à s'amender notablement, le malade s'aperçut que sa tumeur avait brusquement augmenté de volume et qu'elle était devenue douloureuse au toucher.

Ne pouvant admettre que cet accident fût occasionné par le traitement, nous conseillâmes au malade de venir le continuer après quelques jours de repos. Il revint au bout d'une semaine et nous constatâmes que le cou avait sensiblement désenflé et que la sensibilité au toucher avait complètement disparu.

Nous fîmes donc trois nouvelles séances quotidiennes à la suite desquelles le malade cessa de venir. Nous apprîmes quelques jours plus tard, par le docteur Dieterlin, qu'il avait été appelé d'urgence auprès de son malade, lequel avait dû s'aliter après la dernière séance. Il présentait une fièvre assez intense (39°); le cou avait enflé à nouveau et il était devenu très douloureux.

Ce gonflement continua à augmenter pendant 3 ou 4 jours; le malade éprouvait une sensation de constriction à la gorge au point qu'il ne pouvait avaler que difficilement, que la respiration devenait très pénible, et qu'il était même survenu de véritables crises de suffocation.

Le docteur Dieterlin se trouva fort inquiet de cet état et il était même sur le point de recourir à l'assistance d'un chirurgien lorsque la tuméfaction commença à diminuer et elle diminua progressivement, si bien qu'elle finit par devenir à peine apparente. En même temps la fièvre tombait, la respiration devenait plus aisée, la déglutition se faisait sans difficulté.

Nous revîmes ce malade quelques mois après : la tumeur thyroïdienne avait presque totalement disparu, au point qu'il avait dû changer ses chemises dont l'encolure était devenue beaucoup trop large.

Nous terminions cette observation par la réflexion suivante :

« N'y aurait-il pas là une indication pour le traitement de l'hypertrophie de la glande thyroïde, et ne peut-on admettre que les courants de haute fréquence, dont l'action est si incontestable dans la paralysie des nerfs vaso-moteurs, exercent une influence analogue sur la circulation des vaisseaux lymphatiques?... Le fait ci-dessus signalé autorise, en tous cas, les cliniciens à expérimenter cette action dans le traitement de la maladie de Basedow (1). »

Ce n'est que 5 ans plus tard, le 16 janvier 1909, que nous eûmes

(1) *Loc. cit.*



l'occasion de faire cette expérience; on verra avec quel heureux résultat. Et, certes, le cas était loin d'être encourageant.

Il s'agissait d'une jeune institutrice, âgée de 21 ans, Melle C..., qui nous était adressée par notre excellent ami le Dr Chuquet. Cette jeune fille, assez bien portante jusqu'à l'âge de 19 ans mais présentant toutefois, à certains intervalles, des troubles nerveux assez mal définis, irritabilité, émotivité, etc..., s'aperçut à cette époque que son cou gonflait, et que ce gonflement, d'abord limité à droite de la ligne médiane, se manifestait également du côté gauche.

En même temps, les yeux devenaient plus saillants, et le cœur était le siège de palpitations très intenses que la moindre émotion exagérait encore, et qui se continuaient aux artères du cou.

Enfin, ses mains étaient prises de tremblements précipités qu'elle ne pouvait pas arriver à surmonter et qui la mettaient dans l'impossibilté de tenir une plume ou de se livrer à un travail manuel.

Les traitements qui lui avaient été prescrits, digitale, belladone, bromure, etc..., n'avaient en rien amélioré son état qui, au contraire, allait tous les jours empirant. Peu ou pas de sommeil, appétit presque nul, digestions difficiles, etc... ; aussi était-il survenu un amaigrissement considérable et un état d'anémie de plus en plus prononcé.

Les règles, assez régulières jusqu'à cette époque, avaient été presque totalement supprimées et n'apparaissaient qu'à de longs intervalles, tous les cinq ou six mois, et en très faible quantité.

Notre malade s'est donc présentée à notre cabinet le 16 janvier 1909, et ce qui frappe dès l'abord c'est une grande pâleur de la face, des lèvres, des conjonctives. Les yeux sont très saillants, les pupilles dilatées. Le goitre est très prononcé surtout du côté droit.

Enfin, les membres supérieurs présentent un tremblement extrêmement rapide et ce tremblement s'étend même parfois aux masséters, ce qui rend la parole saccadée et hésitante.

Le cœur est le siège de palpitations très intenses qui occasionnent à la malade un grand état d'anxiété ; le pouls est extrêmement fréquent, au point de rendre les pulsations presque incomptables : elles dépassent le nombre de 180.

Ces pulsations se manifestent également aux artères du cou, et elles sont d'autant plus pénibles pour la malade qu'elles empêchent le sommeil.

On constate, en outre, sur toute la surface cutanée un état de moiteur considérable, et, phénomène assez inattendu chez une personne aussi anémiée, la tension artérielle radiale est bien au-dessus de la moyenne et dépasse 19 cm.

Cette hypertension est évidemment due à la vaso-constriction périphérique, laquelle occasionne elle-même l'abondante sueur que nous remarquons. Enfin, le poids de la malade est de 45 kg. 500.

Nous commençons immédiatement le traitement par des séances quotidiennes de lit condensateur de 10 minutes de durée, 400 M.A.

Une amélioration notable ne tarde pas à se manifester, et, à la date du 2 février, c'est-à-dire après une quinzaine de séances, la malade se sent plus forte, elle commence à manger avec un certain appétit et le nombre des pulsations a notablement diminué, n'étant plus que de 140.

Malheureusement, quelques jours après, le 7 février, survient une fièvre grippale avec toutes sortes de complications qui obligent la malade à garder la chambre pendant plus de deux mois.

Elle revient le 10 avril. A ce moment le poids est de 46 kgs. et le nombre des pulsations est de 150. Néanmoins, l'exophtalmie semble avoir un peu diminué et la tumeur thyroïdienne est sensiblement moins développée.

Nous reprenons notre traitement jusqu'au 30 mai, soit environ une cinquantaine de séances. Les règles, qui étaient revenues à la fin janvier, ont continué assez régulièrement quoique très peu abondantes, et au moment de la suspension du traitement par suite de la fermeture de notre cabinet, le poids de la malade est de 48 kg. 400, et le nombre des pulsations n'est plus que de 130.

La malade vient nous revoir au commencement de la saison suivante, le 5 novembre. Le goitre ainsi que l'exophtalmie ont encore diminué; l'appétit est bon, la pâleur du visage n'existe plus, le poids du corps s'est élevé à 51 kgs, les mains sont beaucoup moins tremblantes; toutefois, les règles qui avaient continué encore deux mois après la suspension du traitement n'ont plus reparu depuis le mois d'août.

Le traitement est repris, mais en raison du meilleur état de la malade, les séances ne sont plus faites que tous les deux jours pendant les mois de novembre et décembre; en janvier, nous n'en faisons plus que deux par semaine, puis une, tous les huit jours pendant les mois de février, mars, avril et mai.

Les règles étaient revenues quelques jours après la reprise du traitement, dans le courant de décembre, et elles n'ont pas cessé d'être normales et de plus en plus abondantes depuis cette époque. Le poids du corps a encore augmenté; à fin mai 1910, il est de 53 kgs. La malade a pu reprendre ses fonctions d'institutrice dès le mois de janvier, et elle ne les a pas discontinuées depuis cette époque. Le nombre des pulsations n'est plus que de 90.

La malade a été revue en novembre 1910, l'exophtalmie est à peine apparente, le goître s'est progressivement résorbé et l'état général est aussi bon que possible. Nous ne jugeons donc pas utile de reprendre le traitement, nous réservant de surveiller la malade de loin en loin, de façon à refaire quelques séances s'il y avait lieu.

Le 15 juin 1911, nous sommes heureux de constater que son état de santé s'est maintenu aussi bon; les règles sont tout à fait normales et ne provoquent aucune douleur. Il persiste seulement un certain degré de tachycardie (90 à 100 pulsations), mais les palpitations ont complètement disparu et la malade se considère comme tout à fait guérie.

Un an auparavant, en juin 1910, dans un travail présenté à la Société Française d'Electrothérapie (1), nous faisions allusion à ce cas et nous exprimions l'espoir de pouvoir prochainement annoncer la complète guérison de la malade; toutefois, nous avions voulu attendre la complète disparition de la triade symptomatique de la maladie de Basedow, en dehors de tout traitement.

Aujourd'hui, plus d'un an après la cessation du traitement, ces symptômes ont continué à s'amender de plus en plus et la guérison ne fait plus aucun doute.

Certes, nous n'avons pas la prétention, sur ce cas unique, de faire la critique des autres moyens employés pour la cure de la maladie de Basedow, et d'opposer notre thérapeutique aux divers moyens auxquels on a déjà eu recours et dont l'énumération a été exposée d'une façon si magistrale dans le savant rapport que MM. *Gilbert Ballet* et *Louis Delherm* (2) ont présenté à la session du Congrés de médecine de 1907.

Nous nous contenterons de constater que la modalité électrique que nous proposons n'a pas été l'objet d'expérimentations de la part de ces auteurs, et nous espérons que, en présence d'une guérison obtenue dans un cas aussi grave, quelques-uns de nos collègues voudront bien faire l'essai de cette thérapeutique et porter à la connaissance du public médical le résultat de leurs expériences.

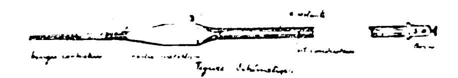
(1) *Bulletin Officiel de la Société Française d'Electrothérapie*, juillet 1910.

(2) Gilbert Ballet et Louis Delherm. — Traitement du goître exophtalmique. (*Congres Français de Médecine*, 1907).

Sondes électrolytiques pour le traitement des rétrécissements de l'urètre.

Modèle du Dr **J. LABORDERIE** (de Sarlat).

La sonde électrolytique du Dr J. Laborderie se compose essentiellement d'une partie métallique recouverte sur sa plus grande longueur d'une partie isolante en gomme de qualité extra qui lui permet de résister à une ébullition prolongée.



La partie métallique se compose d'une pièce en laiton nickelé de forme cylindro-conique. La partie conique se trouvant en avant présente à sa partie antérieure une tige de fixation, de diamètre inférieur, pour la bougie conductrice en gomme. Cette partie conique, intimement unie à la partie cylindrique, se continue avec elle sans ligne nette de démarcation.

A la partie postérieure du cylindre, qui se termine progressivement, est soudé le fil conducteur avec borne, chargé d'amener le courant à travers la partie isolante en gomme. Cette dernière recouvre complètement et intimement toute la partie du cylindre qui n'est pas électrode active, de telle sorte que l'on ne sent pas de soubresaut entre la partie isolante et la partie métallique quand on promène les doigts sur la longueur de la sonde.

Dimensions. — La sonde, dans son ensemble, a une longueur totale de 0 m. 38 cm. ainsi répartis :

pour la bougie conductrice	0.08 cm.
pour la partie métallique	0.02 cm.
pour la partie isolée.	0.27 cm.
pour la borne prise de courant.	0.01 cm.

La série comprend huit sondes électrolytiques dont les dimensions, en ce qui concerne la partie métallique, sont calculées de façon à ce que le diamètre D de la partie cylindrique ait exactement un millimètre de plus que le diamètre d de l'entrée de la partie conique, c'est-à-dire que le diamètre d correspondant à un numéro n de la filière Charrière, le diamètre D corresponde à trois numéros au-dessus ou $n+3$.



Le tableau ci-dessous donne du reste les cotes d'exécution de cette partie métallique :

Nos de la Série	Nos correspondants de la filière Charrière	diamètre *d*	diamètre D
1	4-7 . . .	1 m/m 33	2 m/m 33
2	6-9 . . .	2 m/m	3 m/m
3	8-11 . . .	2 m/m 66	3 m/m 66
4	10-13 . . .	3 m/m 33	4 m/m 33
5	12-15 . . .	4 m/m	5 m/m
6	14-17 . . .	4 m/m 66	5 m/m 66
7	16-19 . . .	5 m/m 33	6 m/m 33
8	18-21 . . .	6 m/m	7 m/m

Avantages. — Les avantages de cet instrument sont nombreux. D'abord il permet de dilater de trois numéros avec la même sonde tout rétrécissement et de combiner même l'electrolyse circulaire avec la dilatation électrolytique, en laissant quelques secondes la partie cylindrique en contact avec le point rétréci.

Sur les olives de Newman, qui se vissent à l'extrémité d'une sonde, il a l avantage de pouvoir traiter des rétrécissements plus serrés, puisque la plus petite olive ne présente pas en effet un diamètre inférieur au 9 Charrière. Personnellement, nous n'avons pu traiter des rétrécissements pour lesquels il eut fallu un 4 ou 5 Charrière. D'autre part, la bougie conductrice longue et souple permet d'éviter les fausses routes.

Enfin, la qualité de la partie isolante est capable de résister à l'ébullition, à l'autoclave même. Elle est formée d'une gomme extra, souple et non cassante et si nous disons que ce travail d'isolement ne demande pas moins de deux mois, nous n'aurons pas besoin d'insister davantage sur les soins portés à cette partie. En général toutes les sondes électrolytiques pèchent à ce point de vue : l'isolant n'est pas soigné, il se casse et risque de blesser le canal urétral, soit directement par cette solution de continuité, soit par électrolyse en ce point.

Enfin, la série complète ne comprend que huit sondes pour aller du 4 au 21 Charrière, alors qu'il en faut 17 ordinaires.

Disons en terminant que les sondes sont souples et que pour les reconnaitre entre elles, elles portent sur la borne trois numéros : le numéro correspondant au numéro de la série, le numéro correspondant en numéro Charrière à l'entrée de la partie conique, et le numéro correspondant en numéro Charrière au diamètre de la partie cylindrique.

Sur un cas de lupus tuberculeux guéri par une séance de radiothérapie (1).

Par M. **BAILLY-SALIN** (de Sens).

La guérison du lupus tuberculeux par le traitement radiothérapique étant généralement admise, il n'y a d'intérêt, pour les spécialistes, qu'à mettre en comparaison des cas traités avec des différences de technique.

C'est pour cette raison que j'ai cru devoir présenter cette observation qui se met utilement en parallèle avec quelques autres récemment parues sur le même sujet.

La malade était une femme de 50 ans, atteinte depuis deux ans d'une ulcération de l'extrémité du nez, d'abord traitée par des pansements humides et des pommades ; le diagnostic de lupus tuberculeux avait été porté par notre confrère, le Docteur *Picquet*, chirurgien à Sens, qui avait pratiqué plusieurs séances de cautérisations sans résultat favorable, ce qui le décida à m'adresser la malade.

Le lupus avait alors la dimension d'une pièce de 1 franc, était ulcéré et saignait facilement; je pratiquai, le 5 Janvier 1911, à l'aide d'un localisateur de dimensions appropriées, une irradiation de la région malade avec des rayons 5-6 *Benoist*, jusqu'au virage de la pastille à la teinte IV du radiochromomètre du Docteur *Bordier*. Il en résulta une radiodermite, qui mit exactement 75 jours à se guérir, laissant place à un tissu de cicatrisation fin, délicat, sans aspect atrophique; il n'y eut pas de douleurs pendant la durée de cette radiodermite, et le traitement consista en applications d'une pommade à base d'oxyde de zinc et naphtalan.

Quand on compare ce résultat obtenu en une seule séance au traitement radiothérapique courant qui réclame, d'après les auteurs, de trois à dix mois de traitement, on apprécie cette rapidité d'action; il suffit, pour obtenir cette précision dans le traitement, de pousser le virage de la pastille aux teintes III et IV de l'échelle radiochromométrique du Docteur *Bordier* ; cette teinte IV correspond à 15 unités I.

C'est exactement la même dose que fit absorber, à une malade, le

(1) Communication faite au *Congrès de l'A. F. A. S.*, Dijon, Août 1911.

Docteur *Laborderie*, de Sarlat *(Société Française d'Electrothérapie)*, pour la même affection, mais en 23 séances convenablement espacées. La même lésion a demandé la même quantité de rayons X pour guérir, la méthode a seule été différente : dose fractionnée ou dose unique ; nous avons donc bien employé la dose nécessaire pour cicatriser un lupus tuberculeux ulcéré.

Freund écrivait qu'il est bien rare de guérir complètement le lupus par la radiothérapie, mais qu'on l'améliore beaucoup ; ce qui a fait souvent adjoindre d'autres procédés au traitement radiothérapique.

Je suis de ceux qui croient que, pour arriver à un résultat, une dose forte doit être administrée, en des temps variables, selon l'état des lésions ; d'ailleurs, dans le cas d'ulcérations, *Holzknecht* recommande d'élever la quantité à 4 H par séance, mais cette technique oblige à des séances trop nombreuses encore.

Le procédé indiqué par M. *Bordier* est suffisamment précis pour permettre de l'appliquer dans bien des cas sans aucun risque, et ses résultats sont dignes de retenir l'attention.

Je sais que *Kaposi* a formulé l'hypothèse suivante : « Il faut s'attendre à récidive toutes les fois que la lésion a été guérie par l'application des agents physiques. »

Si cette éventualité se produit pour le cas qui vous est soumis, j'ai la conviction que le même mode de traitement avec la même technique donnerait à nouveau un résultat identique.

De quoi dépendent les crises goutteuses et rhumatismales.

Par M. **E. SLAVIK** (de Prague).

I

Pour me faire mieux comprendre, il me faut citer quelques mots de M. *Cirera-Salse*, que lui-même nous a dits à Barcelone dans un discours d'ouverture du *Congrès International d'Electrologie et de Radiologie médicales*, le 13 septembre 1910.

« Si nous jouissions d'un sens révélateur de l'énergie électrique, nous nous rendrions un compte exact de notre complète immersion au sein de ses innombrables manifestations. Tout d'abord, la terre est un énorme aimant dans le champ magnétique duquel nous vivons. Soumis à des variations diurnes et annuelles, les courants telluriques, avec leurs maxima et minima, ne peuvent être indifférents à notre organisme, qui, comme nous le verrons plus loin, voit ses délicates fonctions devenir entièrement tributaires de l'énergie électrique. Or, nous n'ignorons pas les actions réciproques de cet agent sous ses formes diverses.

» Nous vivons plongés dans l'atmosphère et nous ne nous rendons compte que des grandes manifestations électriques qui, traduites en chiffres ronds, sont de nature à nous donner le vertige : voltage, 3.000.000.000 pour les éclairs les plus courts et 35.000.000.000 pour les plus longs ; quant à la densité, elle représente approximativement 20.000 ampères-secondes. Notre puissante industrie électrique ne peut égaler ni approcher, même de loin, de tels phénomènes. Cependant, les éclairs ne sont que des manifestations d'autres phénomènes, ordinairement imperceptibles, qui se passent constamment autour de nous ; et pourtant, pour que nous puissions nous en rendre compte, nous avons absolument besoin du précieux concours de délicats appareils, quoique, d'après les plus vraisemblables hypothèses, ces phénomènes régissent toute la mécanique atmosphérique.

» C'est à l'*ionisation* de l'air que nous faisons allusion.

» La charge électrique qui existe constamment dans l'air y est distribuée sous la forme d'*ions*, et c'est grâce à ceux-ci que l'air peut se manifester



comme conducteur électrique, tel que cela se passe dans les solutions électrolytiques En météorologie, cette ionisation est de grande importance, puisque c'est à elle qu'il faut attribuer la formation des nuages et des brouillards, les précipitations des vapeurs d'eau — les pluies par conséquent — et les prodigieuses manifestations de la décharge électrique sous forme d'éclairs. Les ions expliquent la formation et les variations du champ terrestre et c'est à eux qu'on attribue, tout au moins en partie, le champ magnétique, soit par suite de leur translation dans les hautes régions de l'atmosphère, soit à cause des courants induits que provoquent dans le champ magnétique permanent, le déplacement des grandes masses d'air conducteur, grâce à ces mêmes ions. Les ions ne sont autre chose que des atomes ou des groupes d'atomes avec une charge électrique, se mouvant en même temps que leur charge dans une direction déterminée à travers le champ électrique; selon la caractéristique de leur charge, les ions positifs se dirigent vers l'électrode négative tout en neutralisant une charge égale à la leur, tandis que les ions négatifs iront au pôle positif en neutralisant une charge positive de même force que celle qu'ils charrient, c'est-à-dire qu'il se produit exactement la même chose que dans une solution électrolytique, à savoir que l'électricité ne circule pas par conduction, mais bien par connection.

» Or, le nombre des ions de chaque espèce qui se précipitent dans l'unité de temps, sur chaque unité de surface, en supposant égal à l'unité le champ uniforme créé par les conducteurs, ce nombre d'ions sera représenté par le produit de la densité ionique dans l'air (nombre par centimètre cube), en raison de la propre mobilité de ces mêmes ions qui se trouvent dépendre de la force du champ d'unité.

» A la densité ionique est intimement liée la conductibilité de l'air, quoique cette dernière puisse être modifiée, dans le sens de la diminution, par la poussière, la fumée et l'humidité, obstacles qui ne permettent pas aux ions la mobilité dont ils jouissent dans l'air parfaitement pur.

» Je n'ai pas l'intention de m'attarder à l'analyse des deux catégories d'ions qui sont dans l'air ; toutes deux, petits et grands ions, possèdent une charge égale à celle des ions monovalents des électrolytes.

» C'est aux grands ions qu'est due principalement la charge électrique de l'air, comme l'a très bien fait voir *Langevin*, dans une série d'observations faites sur la tour Eiffel. Ces grands ions sont peu mobiles, et *Broglie* (1) a pu les voir directement.

» Relié aux phénomènes que nous venons d'indiquer, il existe toujours dans l'atmosphère un champ électrique, plus ou moins intense, sujet

(1) *C. R. de l'Académie des Sciences*, 1908, page 1010.

à variations, comme si la terre était chargée négativement ; c'est pourquoi, à mesure que nous explorons les couches supérieures de l'atmosphère, nous nous trouvons en présence de potentiels plus grands et nous constatons que dans les hautes couches ou en terrain plat, les lignes équipotentielles se trouvent coïncider avec les lignes horizontales, ce qui fait qu'en des régions planes, les horizontales peuvent être considérées comme équipotentielles.

» De sorte que l'évaluation de l'importance du champ atmosphérique se réduit à déterminer la composante verticale au moyen de la différence de potentiel entre deux points peu écartés et situés à des hauteurs différentes : le coefficient de cette différence de potentiel par la distance verticale donnera le taux du potentiel, représentant presque toujours une valeur voisine de 100 volts par mètre de différence de niveau.

» Depuis que l'étude de l'ionisation, des radiations et des multiples manifestations électriques du milieu que nous habitons, sont l'objet d'une attention scrupuleuse, nous nous rapprochons petit à petit, sinon de la compréhension lumineuse, du moins de l'intuition de la théorie de beaucoup de phénomènes que nous observons chez nos malades, tels que, par exemple, les crises goutteuses et rhumatismales, ainsi que celles de caractère psychique intimement liées aux perturbations atmosphériques, et peut-être aussi le « Knoche », dont on souffre sur les hauteurs du Pérou, et que l'on impute à l'ionisation de l'air (1); ce qui n'empêche d'ailleurs pas M. *Laake* d'attribuer l'effet curatif des climats d'altitude à cette même ionisation. Il est évident qu'il ne faut pas confondre le climat d'altitude avec celui des grandes hauteurs, qui produit les susdits pernicieux effets et présente certainement une énorme différence de potentiel électrique.

» Quoi qu'il en soit, il convient de persévérer dans l'analyse continuelle de l'ionisation absolue et relative de l'air et d'en étudier la relation avec les états somatiques. Par bonheur, ces études ne sont pas négligées sur notre territoire en ce qui a trait à la partie physique; effectivement, non loin d'ici, nous possédons l'Observatoire de l'Ebre, où s'effectue une étude complète et permanente de tous les phénomènes électriques et magnétiques qui se manifestent sur la terre ou dans l'atmosphère, et où l'on s'efforce en même temps de découvrir leurs relations avec l'activité solaire, de laquelle dépend si intimement notre vie, aussi bien que celle de tous les êtres qui peuplent notre planète.

» Je ne ferai que mentionner en passant la question, si palpitante d'intérêt et d'actualité, d'une propriété générale des corps : je veux

(1) *Société de Médecine de Berlin*, 23 Février 1910.



parler de la radioactivité, du radium et des rayons Rœntgen, qui sont, à l'heure actuelle, les plus prodigieuses découvertes de notre temps, et ont fait que la radiologie a occupé soudainement une place prépondérante dans le domaine du diagnostic et de la thérapeutique.

» Après cette légère esquisse de ce que nous pourrions appeler notre « milieu ambiant électrique », voyons ce qui se passe dans notre milieu interne.

» Tout d'abord, notre corps est un électrolyte borné par la peau. Sa couche épidermique est, en quelque sorte, une espèce de vernis plus ou moins isolant percé par une infinité de glandes sudorifiques et sébacées, qui sont autant de portes ouvertes pour laisser passer l'électricité à petite tension, vu que, pour les grandes tensions, la surface totale est une assez bonne conductrice qui lui permet la libre entrée.

» Les différents sels qui se trouvent dans le plasma sanguin et les autres liquides organiques ne conservent leur structure moléculaire qu'en de très minimes proportions, puisqu'ils sont presque totalement dissociés, en ce sens qu'ils circulent sous forme d'ions : par exemple, le chlorure de sodium, qui se trouve dans la proportion de 5,5 °/₀, a presque toutes ses molécules dissociées à la température normale de 37°, et ne conserve de la forme moléculaire qu'une minuscule partie ; or, il en est de même des autres sels qui existent en plus faible proportion.

» En outre, à côté des ions qui circulent librement à travers notre plasma sanguin, existent les colloïdes, qui, comme chacun sait, ont des propriétés électriques excessivement curieuses, puisque, dans un champ électrique, ils se transportent, tantôt au pôle négatif, tantôt au positif, selon qu'ils sont colloïdes positifs ou colloïdes négatifs.

» Tous ces colloïdes peuvent être précipités par l'action des acides, des bases ou des sels, action qui dépend du nombre d'ions présents dans la solution et de leur charge électrique : les ions positifs précipitent les colloïdes négatifs et *vice versa* ; de plus, les ions sont d'autant plus actifs qu'ils sont plus polyvalents.

» Par conséquent, il n'y a pas lieu de s'étonner de ce que les fonctions d'assimilation et de désassimilation qui s'effectuent dans nos tissus soient forcément liées aux phénomènes électriques, chapitre de la biologie à peine ébauché, qui promet, à mon avis, un avenir fécond en intéressants résultats : c'est ainsi que *Loeb* a démontré que certains animaux marins meurent dans l'eau qui ne contient que des ions monovalents, tandis qu'ils se développent fort bien si elle contient des ions divalents en petite quantité ou simplement des traces d'ions trivalents.

» C'est dans les muscles et dans les nerfs que nous pouvons le plus facilement rendre manifeste, comme nul n'en ignore, la production

d'énergie électrique, étant donné que le potentiel des uns comme des autres est différent quand on compare une coupe transversale avec la surface, mais ce qui ne laisse aucun doute, c'est qu'à toute excitation naturelle ou artificielle d'un muscle ou d'un nerf correspondent des phénomènes électriques, de la même manière que l'excitation des organes des sens produit sur la peau un courant qui va de la région pauvre en organes nerveux à une autre plus riche et en engendre d'autres analogues jusqu'à la représentation psychique de ces sensations.

» Tout cela n'est exposé qu'à la seule fin de donner une idée de l'importance du rôle de premier ordre que joue, en biologie, l'énergie électrique dans notre milieu interne. Ajoutons maintenant, à cette importance, celle que nous avons brièvement relevée plus haut, celle qu'elle a par rapport au milieu qui nous environne, et nous comprendrons sans difficulté que toute naturelle a dû être l'entrée de l'Electrothérapie et de la Radiologie dans le camp de la thérapeutique ; aussi ne serons-nous nullement surpris que ses rapides progrès réussissent à passionner tous les médecins sans exception, quelle que soit leur spécialité, mais surtout nous autres qui avons donné nos préférences à cette branche de la Médecine ».

II

De quoi dépend l'aggravation de l'état de certaines maladies pendant les changements de temps, et nouvelle manière de traiter le rhumatisme, la goutte et certaines formes de la névrose.

En continuant à approfondir de plus en plus l'étude de l'électricité dans le champ médical, on est déjà parvenu à trouver au cours de différentes maladies, la solution de mainte énigme, pour laquelle nous manquions, jusqu'ici, de toute explication.

C'est d'une telle énigme que je vais parler dans la suite.

Il y a des maladies dans lesquelles, tout récemment encore, le médecin et le malade se trouvaient en face d'une action mystérieuse d'influences atmosphériques, sans qu'il y eût moyen de découvrir la cause de ce rapport indéniable du « temps » avec la maladie même.

L'opinion populaire que le rhumatisant a son meilleur baromètre dans les membres, démontre depuis longtemps cette connexion. Et, en effet, ces malades réagissent très précisément aux changements de climat et pressentent, par l'aggravation ou par le retour de « leurs maux », un changement de temps déjà à une époque où ce changement en est encore à se préparer dans l'atmosphère.

Il en est tout à fait de même pour les malades atteints de la goutte et pour une certaine catégorie de névropathes.

Afin de s'expliquer ce rapport mystérieux du « temps » avec lesdits maux, il faut tenir compte de toutes les influences atmosphériques qui, par leur ensemble, constituent les conditions de la formation du « temps ».

Et ce sont : la pression de l'air, le degré d'humidité de l'air, la température, la direction du vent, etc.

Pression de l'air. — En regardant de plus près chacune de ces questions, on obtient le résultat surprenant que, malgré le dicton populaire précité, c'est justement de l'état du baromètre que dépendent le moins les maux qui, chez ces malades, se présentent de nouveau, ou, éventuellement deviennent seulement plus intenses, pendant un changement de temps.

Il est scientifiquement constaté (Dr *S'effens*) que ces maux se présentent ou ne se présentent pas, tant par une haute que par une basse pression de l'air, et que cela arrive sans égard pour la hausse ni la baisse ou la constance du baromètre.

Il faut donc en chercher la cause ailleurs.

Direction du vent. — Le changement de *direction* du vent ne pourrait être pris en considération que quand d'autres agents encore y concourent, par exemple, la température et l'humidité de l'air pendant un vent venant du côté de la mer ou du continent, ou alors que, par suite de la proximité de forêts, de montagnes, de vallées profondes, de vastes plaines, etc., dans différentes directions du vent, le caractère de l'air change entièrement.

Température. — La *température*, à elle seule, ne peut pas non plus être décisive, quoique, en général, les douleurs rhumatismales se présentent plus fréquemment en hiver qu'en été ; l'expérience nous a enseigné qu'il ne faut pas les craindre à la hauteur des montagnes couvertes de neige, par un temps serein et limpide au delà de 10° au-dessous de zéro, plus qu'en bas, dans les villes pleines de vapeurs à une température de 3° au-dessus de zéro.

Degré d'humidité de l'air. — Ce sera donc probablement le *degré d'humidité de l'air ?* Oui, mais d'où vient-il que notre rhumatisant se sente, en été, presque débarrassé de tous les maux, lorsque, après une chaleur étouffante, après une forte averse, l'air s'est « rafraichi », et qu'avec cela l'hygromètre marque presque 100 % d'humidité ? Tandis qu'en d'autres jours où l'humidité se monte à peine à 80, 85 %, tous les maux se déclarent de la manière la plus désagréable ?

Or, même le degré d'humidité ne peut, à lui seul, être décisif dans

l'influence du temps. On voit donc que par ce procédé d'une plus ou moins superficielle observation météorologique, on n'atteint pas le but.

C'est par un cours d'idées tout à fait différent que l'on peut prendre le chemin juste. Réfléchissons quels peuvent bien être les facteurs, avec lesquels on brave, d'une manière si bienfaisante, tous les maux, pendant lesdites maladies, dans les stations thermales.

Que les « thermes indifférents » aient vraiment une action spécifiquement guérissante, c'était un fait connu depuis de longues années, mais jusqu'à nos jours, la cause de cette action est restée cachée.

Je passe sous silence les explications plus ou moins romantiques des temps d'antan, qui attribuaient le succès des bains à l'action de « l'*esprit* des sources ». Cependant, si notre époque a rebaptisé plus raisonnablement cet esprit « radium », elle ne nous a pas encore fourni l'explication, à savoir comment il faut se figurer l'action du radium.

Le radium, bien entendu, n'est pas contenu, à lui seul, dans les thermes, mais assurément, il y a des émanations du radium et ses résultantes : le radium A, B, C, etc. Toutes ces substances radioactives envoient des rayons, et d'espèce différente, qui diffèrent les uns des autres, outre le degré varié auquel elles sont capables de pénétrer les corps, surtout par la variété de leur charge électrique.

Le radium — comme on sait, n'envoie que des émanations α, rayons qui ont une charge électrique positive ; mais toutes les autres substances qui, par de plus longs rapports avec l'émanation, sont devenues radioactives, — et dans lesquelles on peut constater, par leurs propriétés, les susdits produits de changement : le radium A, B, C, etc. — envoient outre les rayons α encore des rayons β négativement électriques pénétrants.

Il est donc clair qu'en faisant usage des soi-disant acrothermes, on se trouve dans un milieu qui contient des rayons α et des rayons β ou, comme il y a lieu de nous exprimer en ce cas-là, des ions libres, positifs et négatifs, à un degré bien supérieur à celui de l'atmosphère qui nous entoure ordinairement, dans laquelle, comme il a été constaté, sont aussi contenus des ions libres, positifs et négatifs.

Dès qu'on en est arrivé à cette connaissance, il s'impose, pour ainsi dire, l'idée de rechercher si ce n'est justement l'électricité contenue dans l'air, qui, oscillant dans les différents changements climatériques, agit sur l'organisme humain et si notre état corporel favorable ne dépend en partie ou de la présence d'un certain nombre d'ions positifs et négatifs dans notre milieu ambiant, ou de leur rapport relatif et mutuel.

On sait que la capacité de pénétrer les matières est considérablement moindre pour les ions positifs, relativement aux rayons α, que pour les ions négatifs.



Si l'on se demande maintenant à quelle catégorie d'ions on peut décerner une plus grande influence physiologique sur notre organisme, si c'est aux ions positifs, relativement aux rayons α, ou aux ions négatifs, relativement aux rayons β, il se présente, par ce qui précède, une réponse en faveur des ions négatifs.

En conséquence de ce que la capacité de pénétrer les matières appartient presque exclusivement aux ions négatifs, les ions positifs ne peuvent, même dans les bains radioactifs, pénétrer la peau du corps humain; or, comme dans ces bains il est impossible de parler d'une action irritante sur la peau, il faut donc attribuer l'action physiologique aux ions négatifs, relativement aux rayons β qui pénètrent facilement la peau du corps humain, quand même les rayons α, pour ce qui est du nombre, dépasseraient considérablement les rayons β.

Cependant ces réflexions théoriques ne suffisent pas à résoudre pratiquement la question que nous nous sommes posée.

Pour cela il faut répondre à deux choses:

D'abord : Peut-on prouver par des recherches physico-météorologiques, que le nombre ou le rapport mutuel des ions positifs et négatifs contenus dans l'air soit sujet à certaines modifications ***dépendantes*** du changement des conditions climatériques?

Secondement: De telles modifications dans l'ionisation de l'air sont-elles dans le cas donné, d'accord avec la modification de l'état des rhumatisants et des nerveux, dépendantes des influences atmosphériques?

A la première question a répondu le fameux physicien prof. *Hiemstedt* affirmativement sans condition; à la seconde question il a été de même répondu affirmativement par les observations, faites sur de nombreux malades, par l'auteur de cette réflexion, le docteur *Steffens*.

Occupons-nous un peu plus amplement de ces deux questions:

Quant au nombre des ions libres dans l'air, les recherches de *Gockel* prouvent (d'accord avec tous les autres observateurs), que ce nombre varie dans les différentes conditions climatériques. Ainsi par exemple, « par un air sec et un rayonnement du soleil, je trouve la valeur absolue de l'ionisation de l'air plus élevée que par un temps humide et couvert. »

« Mais, non-seulement le nombre des ions libres dans l'air en général, mais encore le rapport mutuel du nombre des ions positifs et négatifs est variable, en quoi les ions positifs prévalent presque toujours. A un certain endroit a été établi le rapport moyen des ions négatifs aux positifs comme 1 : 1,1 — 1 : 2,34.

» Les ions libres, contenus dans l'air, sont formés par l'émanation radioactive s'échappant de la surface terrestre. Une autre de leurs sources c'est l'ionisation de l'air par les rayons ultraviolets du spectre solaire.

» Nous allons maintenant procéder à l'examen des modifications dans l'ionisation de l'air à des conditions climatériques variées. Nous basant sur des explorations variées, nous reconnaissons que l'air contient des ions *négatifs*, et dans la mesure absolue et, surtout, dans le rapport relatif au nombre des ions positifs, dans une *mesure considérablement plus grande* pendant les mois de Juin-Octobre. « C'est une conséquence de ce que, par la formation de vapeurs pendant la saison d'hiver, le nombre des ions négatifs diminue plus que celui des ions positifs. Des conditions analogues existent pendant la journée. »

« Il résulte ensuite de certaines observations que le nombre des ions, surtout des *négatifs*, *augmente* rapidement après la disparition de la rosée et de la couche de vapeurs reposant, le matin, sur la terre ».

Si l'on a égard à l'humidité relative, il se produit le même rapport : « Le nombre des ions, surtout des négatifs, allait diminuant avec l'humidité relative croissante. »

En considérant ces résultats au point de vue de notre sujet, on peut tirer ces deux parallèles :

Dans les mois de Juin-Octobre, une chaleur plus grande, moins de vapeurs et de brouillards, une plus forte ionisation de l'air (le nombre des ions négatifs croît plus rapidement que celui des ions positifs), moindre apparition des douleurs rhumatismales.

Dans les mois de Novembre-Mai, température basse, une plus forte évaporation, le nombre d'ions abaissé, surtout des négatifs, apparition fréquente des rhumatismes.

A une moindre mesure cela se passe d'une manière semblable en différents jours, surtout en automne et au printemps, où l'air plus frais du matin et du soir, et particulièrement les vapeurs se formant le soir dans les vallées couvertes de prairies, s'annoncent sensiblement pour le rhumatisant.

Cela semblerait indiquer que le degré d'humidité de l'air, qui peut être de pair avec la température plus ou moins élevée, est un agent décisif pour la solution de notre problème. Il parait même qu'il serait inutile de recourir à l'explication de l'ionisation de l'air.

Mais, abstraction faite de ce que nous avons dit antérieurement des fortes journées de pluie, c'est à *Gockel* que nous devons la preuve que ce n'est que par la seule ionisation de l'air qu'on peut trouver la solution du problème donné. *Gockel* dit : « Les données précitées de la connexion de la quantité d'ions dans l'air avec l'humidité relative ne concernent pas les jours de pluie. Pendant ces jours on peut, même à l'humidité relative de 100 %, observer des valeurs très élevées de contenu d'ions dans l'air. » Et plus loin il dit : « On peut vérifier qu'au commencement

de fortes averses, le nombre d'ions — et surtout de négatifs — se double et même se triple, tandis que par des pluies très faibles, la soi-disante pluie fine, on n'a pas aperçu ce phénomène. »

C'est en même temps l'explication de ce fait que les affections rhumatismales, malgré une humidité considérablement élevée de l'air par maints jours d'été, par une forte pluie, non seulement n'empirent pas, mais se font ressentir bien plus modérément que par des jours brumeux, avec un degré d'humidité de l'air bien inférieur.

Geckel n'a pas pu vérifier avec précision l'influence de la ***pression*** de l'air sur la quantité d'ions dans l'air, ce qui correspond aussi à l'observation de *Steffens*, qui, également, était chez ses malades hors d'état de vérifier un rapport déterminé entre l'apparition des maux et les changements de la pression de l air.

Nous basant sur les observations décrites, nous arrivons donc à la conclusion que l'apparition ou l'aggravation des rhumatismes, de la goutte et de certains états nerveux, s'accordent parfaitement avec la baisse du chiffre d'ions dans l'air, spécialement avec le manque d'ions négatifs d'une part, et d'autre part, que la diminution desdits maux s'accorde avec l'ionisation plus élevée, spécialement avec l'augmentation des ions négatifs. Autrement dit, que l'état des douleurs du rhumatisant, etc., est en raison inverse de l'ionisation de l'air, spécialement du nombre des ions négatifs.

Il faut entendre ce rapport de la santé humaine avec le contenu d'ions dans l'air de cette façon que le corps humain a besoin d'un certain nombre d'ions, notamment négatifs dans son atmosphère, tout comme il a besoin de nourriture, de lumière, de chaleur et d'autres facteurs. Et, comme le corps humain robuste, à l'état normal, est à même de s'accommoder à une plus ou moins grande quantité de nourriture, de lumière, de chaleur, etc., de même il vient à bout de s'accommoder des variations de l'ionisation de l'air, surtout aussi, parce que les variations, quant au contenu d'ions dans l'air, n'ont en général lieu que dans une petite mesure.

Cependant à l'état pathologique, et cela, dans ***la goutte, le rhumatisme et la névrose héréditaires***, comme dans ces affections ***acquises***, l'organisme humain perd plus ou moins cette faculté de s'accommoder aux divers degrés de l'ionisation de l'air dans son milieu ambiant, et réagit, lorsque le manque absolu d'ions négatifs dans l'air s'est déclaré, par des maux qui correspondent spécifiquement aux atteintes de la maladie dont son organisme est affligé.

Maintenant nous pouvons, du moins en partie, nous expliquer l'action guérissante des bains radioactifs par ce fait que, dans un milieu qui est

plus riche en ions que l'atmosphère, une partie d'ions négatifs, de rayons β, peut pénétrer dans le corps du malade et y agir curativement. On peut même expliquer l'action favorable des bains de marais, des compresses de boue, de la même manière, car, à l'endroit où se trouvent ces matières, on peut toujours constater la présence de rayons radioactifs. Et comme on ne peut pas entièrement expliquer l'influence favorable par la température, la pression, etc., agissant dans ces applications, il n'y a pas de doute que cette influence n'appartienne, pour une partie considérable, aux ions négatifs, aux rayons β.

De la considération précédente nous voilà arrivés à une double connaissance : d'abord, que le manque d'ions négatifs dans le milieu aérien, sous certaines conditions, provoque des douleurs rhumatismales et goutteuses. Secondement, que c'est justement la richesse en ions négatifs, en rayons β qui est un agent décisif dans l'action curative des bains radioactifs.

Cependant pour fournir une preuve directe de la justesse de notre réflexion, il faudrait augmenter artificiellement les ions négatifs dans le milieu aérien et examiner si, en effet, nous venons à bout de produire une action thérapeutique favorable dans les maladies dont il s'agit.

Et ici vient à l'appui de la justesse de notre théorie le fait déjà connu, que dans l'effluvation des courants de haute fréquence, où, bien entendu, l'air est ionisé localement, il se manifeste quelquefois des effets surprenants de cette espèce d'application chez le malade.

Même des douleurs insupportables ont disparu comme d'un seul coup pendant une séance faite, et j'ai déjà constaté, dans de nombreux cas, dans ma pratique avec le traitement par les courants de haute fréquence dans le rhumatisme articulaire et musculaire, dans des processus goutteux articulaires et dans les différentes formes de névralgies, des résultats d'une guérison absolue et complète à l'aide des effluvations du résonnateur d'Oudin.

Or, si déjà ici, où, il est vrai, on ne peut pas encore parler d'une action exclusive des ions négatifs, mon expérience et celle d'autres observateurs français et allemands, plaide en faveur de la susdite théorie de *Steffens*, nous avons, dans ce dernier temps, reçu par l'invention de ce même médecin de Fribourg en Brisgau, des preuves qui n'admettent point d'objections.

Une telle preuve qui affirmerait incontestablement qu'il n'y a qu'aux ions négatifs qu'est due l'action curative dans le traitement de la goutte, du rhumatisme, etc., serait fournie seulement si nous réussissions à éveiller un courant pur d'ions libres négatifs, par lequel nous pourrions agir sur le corps malade. Et c'est en quoi vient de réussir le Dr *Steffens* qui a construit un appareil convenable. Cet appareil se base essentielle-

ment sur ce que le courant partant du pôle négatif de la bobine *Ruhmkorff*, se transforme, dans une installation particulière convenable, en une autre forme d'oscillations électriques conduites dans une même direction, que l'on applique, à l'aide d'électrodes convenables, sur le corps humain.

Si l'on examine avec l'électroscope ce rayonnement « on voit qu'on y emploie vraiment un courant d'ions négatifs, suffisamment purs, et nous appellerons cette nouvelle manière d'électrothérapie la *thérapie anionique* ».

Cette manière de traiter est particulièrement agréable par le fait qu'il ne faut pas même mettre à nu la partie du corps sur laquelle on veut agir, puisque les ions, lancés avec une force considérable, pénètrent sans obstacle les vêtements.

Le courant électrique de haute tension sous cette forme, n'est pas senti autrement que comme un vent froid, ainsi que cela arrive dans la douche statique.

S'il faut l'action de petites étincelles, on se sert de l'électrode du condensateur. Mais même ces petites étincelles ne causent pas proprement de douleurs, et leur action physiologique et thérapeutique est la même que celle des étincelles produites par l'appareil de *d'Arsonval*.

Le Dr *Steffens* a constaté dans des cas *de rhumatisme aigu et subaigu articulaire et musculaire* (il s'agissait des muscles huméraux et scapulaires) des résultats favorables sans exception par le simple rayonnement; dans des cas d'affections articulaires goutteuses aiguës, *Steffens* a obtenu, à l'aide de l'électrode du condensateur, ce résultat que toutes les enflures aiguës et les douleurs qui y étaient attachées, ont disparu rapidement.

Dans un cas de sciatique aigu et dans un cas de *paralysie unilatérale* après une attaque d'apoplexie, où le sujet avait ressenti de vives douleurs à chaque changement de temps, dans la moitié paralysée, *Steffens* a obtenu promptement, à chaque application, une amélioration que suivit la disparition complète des douleurs.

Par ce résultat sur des malades traités au moyen de la thérapie anionique, il est donc fourni irréfutablement la preuve que, dans ces cas de maladie, il faut attribuer l'action curative aux *ions négatifs*.

Il y a quelque temps que j'ai fait installer dans mon institut un appareil pour cette nouvelle manière de traitement et je fais des expériences, dont les résultats ont bien satisfait et mes malades et moi-même, et je regarde comme mon devoir de rappeler l'attention sur ce nouveau traitement efficace. Je me permettrai de donner un rapport plus détaillé sur les résultats obtenus dans différentes formes d'affections doulou-

reuses rhumatismales et soi-disant rhumatismales, dans mon travail prochain.

Il n'est pas besoin de souligner particulièrement qu'on peut expliquer de la même façon l'effet thérapeutique favorable des soi-disant émanations.

Le docteur *Steffens* résume :

1° Les changements qui se font dans l'état des douleurs rhumatismales goutteuses et nerveuses, par suite de changements climatériques, doivent être dérivés de l'état changeant de l'atmosphère quant au contenu d'ions, surtout du nombre baissant ou croissant d'ions négatifs.

2° L'action curative des bains radioactifs se base (du moins en partie) sur leur richesse en ions négatifs, en rayons β.

3° Il est possible d'obtenir des résultats thérapeutiques semblables à ceux des eaux radioactives, dans des cas convenables, par un courant d'ions négatifs libres produit artificiellement aux pôles de la bobine, ou par la soi-disant thérapie anionique.

Et j'ajoute : Ne serait-il pas par là donné la clef de la solution d'un autre problème « sur l'action du soi-disant refroidissement ? »

Rapport sur l'Exposition au Congrès de Dijon, de la Société de Constructions d'Appareils Electro-Médicaux, 18, cité Trévise, à Paris.

L'effort fait par cette Société au Congrès de Dijon, lui a assuré une place prépondérante parmi les exposants. Elle nous montre, dans toutes les catégories de la Physiothérapie, des appareils très intéressants et nouveaux.

Dans la section Radiologie, nous avons vu le petit Poste Radiologique S. C. à bobine intensive, interrupteur centrifugeur d'un principe nouveau et très étudié (selon l'opinion même de M. le Professeur *Doumer*); ce dispositif dispense de toute soupape à vide et supprime complètement le courant inverse dans l'ampoule, ainsi que le demontre clairement l'ondoscope monté sur l'appareil.

Le pupitre roulant comprenant les appareils de commande, de mesure et de réglage du Poste Radiologique, est très facile à manipuler et offre l'avantage d'être toujours à portée de la main du praticien.

Comme nouveauté, nous apercevons un dispositif très ingénieux pour la radiothérapie intensive (doses massives). Il est basé sur la possibilité d'assurer dans l'ampoule le passage d'un courant de 1/2 à 10 milliampères pendant une seconde, à laquelle succède une seconde de repos. Avec l'interrupteur rythmeur, l'ampoule ne se fatigue pas et le vide reste toujours constant.

A côté de ce nouvel appareil, nous remarquons un orthoscope, genre du cadre de *Béclère*, qui sert en même temps comme table radiologique. Il serait trop long de faire, dans ce compte rendu une description de cet ingénieux appareil qui réalise tous les desiderata que l'on peut demander à un appareil universel permettant la radioscopie, et la radiographie assise, couchée ou debout, l'orthodioscopie, la téléradioscopie.

Nous avons vu également une série complète des dernières ampoules radiologiques notamment les tubes *Muller* avec fenêtre au lithium pour les rayons ultra mous, une ampoule de la maison *Bauer* avec un nouveau dispositif pour régénération par l'air atmosphérique ; des ampoules *Dundelach* avec diaphragme en aluminium sur l'anticathode ; une nouvelle ampoule de la Société même, destinée à la radioscopie fine et à la radiographie de la structure osseuse, une ampoule à double anticathode

permettant de déterminer avec un compas spécial la disposition des corps étrangers dans le corps humain.

La Société a fait sur ce procédé une démonstration fort intéressante qui fera plus tard l'objet d'une communication spéciale.

En ce qui concerne les appareils de mesure, étaient exposés : les chromoradiomètres de *Bordier*, de *Sabouraud*, le dernier modèle de *Sabouraud-Holzknecht* et l'appareil original du professeur *Kienböck*, de Vienne.

La Maison a imaginé et construit un petit appareil composé de plusieurs filtres en aluminium qui permet de se rendre compte des effets biologiques produits par les rayons X sur les différentes couches des tissus humains dans les irradiations profondes, le traitement des sarcomes et myomes.

Un appareil simple, mais qui appelle l'attention de tous les radiologistes, c'est la cuillère de palpation de *Holzknecht*, et nous croyons que tous les spécialistes n'exposeront plus aux rayons X leur propre main pour palper les organes internes du patient, car cette cuillère remplace avantageusement la main de l'opérateur.

En ce qui concerne les écrans renforçateurs, la maison a exposé son excellent écran *Sinegran* en trois types : 1° écran ordinaire sur papier sans châssis ; 2° écran sur métal avec châssis (modèle breveté) ; 3° écran sur feutre avec châssis, d'après le Dr *Delherm*.

Un des appareils les plus intéressants exposés par la Société dans le domaine de la Radiologie, c'est le Radioqualimètre de *Bauer*. Cet instrument, divisé en degrés *B. noist*, permet de mesurer le degré de dureté de l'ampoule ; sa lecture se fait directement et en plein jour.

Le radioqualimètre de *Bauer* rendra, avec le milliampéremètre, de grands services en facilitant l'application du traitement.

C'est du reste le seul appareil qui permet de mesurer les unités *Benoist* en employant les rayons ultra-mous et la fenêtre *Lindemann* en verre au lithium.

Pour la radiothérapie la maison a créé un pied spécial, mobile en tous sens, assurant une entière protection à l'opérateur et au patient.

Pour les chirurgiens, la Maison a construit un petit compresseur à bande de toile. Ce compresseur est pratique et bon marché et nous croyons qu'il rendra de bons services, surtout pour les radiographies d'enfant, car il permet d'immobiliser les membres sans aucun mal ni douleur.

En ce qui concerne l'Electrothérapie, la Société de construction a obtenu un légitime succès avec son nouvel appareil universel, le Pantostat qui donne un courant galvanique pur, sans aucune perte à la

terre. On peut également appliquer les courants sinusoïdaux, faradiques avec ou sans métronome. Cet appareil est très précieux pour les praticiens et surtout les docteurs de campagne qui possèdent le courant électrique, car avec le Pantostat ils peuvent encore faire la Caustique, l'Endoscopie avec les lampes frontales, cystoscopes, rectoscopes, etc...

En outre, le Pantostat est véritablement universel, car il permet de faire le massage vibratoire et les applications électro-chirurgicales.

Comme nous parlons de massage, nous signalerons également un nouvel appareil de la Société « le Vibrostat ». Cet appareil, mû par un petit moteur, donne automatiquement tous les massages vibratoires.

L'on peut aussi traiter les varices en ajoutant un tabouret trépidant pour les pieds.

Pour les spécialistes, la Maison a construit un châssis électrothérapique qui donne tous les courants employés jusqu'à ce jour pour l'électrodiagnostic et les applications électrothérapiques.

Comme accessoires, nous avons aperçu des minutiers coupant le courant automatiquement en temps voulu, des électrodes construites d'après les indications du Dr *Oudin* et qui nous semblent très pratiques : un nouveau manche du Dr *Bisserié*, robuste et pratique, permettant de visser des électrodes à vide dans plusieurs sens, etc...

La Société qui a fait preuve de tant d'activité s'est signalée dans la construction des appareils pour la diathermie. Son thermoflux (Licence Reiniger) a été maintes fois apprécié en Belgique ; nous avons, en effet, constaté que cet appareil marche à la perfection et, ce qui est de la plus haute importance, sans aucune secousse faradique.

Les électrodes pour diathermie, que la Maison construit, remplissent tout à fait leur but sans donner aucune escarre, ni brûlures.

Une magnifique série de photographies de l'appareil « Idéal » (contact tournant) de l'Unipuls, appareil universel pour radiothérapie, radioscopie, radiographie ordinaire ou extra rapide, complète cette merveilleuse Exposition.

Disons un dernier mot en faveur d'une nouvelle douche à air chaud, dite écossaise, et du stérilisateur à eau du Dr *Nogier*.

REVUE DE LA PRESSE

Delherm (L.). — **L'Electrothérapie dans la syringomyélie.** — 3[me] *Congrès de Physiothérapie*, Paris, Avril 1911.

L'électrisation n'a aucune action curatrice dans la syringomyélie ; elle n'en peut pas moins rendre au malade un certain nombre de services au point de vue palliatif. Dans son travail, l'auteur passe en revue, en premier lieu, l'anatomie pathologique de l'affection et rappelle qu'il y a lieu de distinguer le néoplasme névroglique, les lésions vasculaires, la cavité, enfin l'état du tissu nerveux autour du néoplasme et les dégénérations consécutives. Il passe également rapidement en revue les symptômes de la syringomyélie, symptômes variables avec la localisation des lésions. On passera, dans ce résumé, sur cette partie du mémoire, pour s'arrêter seulement à la thérapeutique par l'électrisation qui en constitue le point le plus intéressant.

Le gliome qui constitue la tumeur se développant sous forme de prolongements est un tissu de nouvelle formation constitué par des cellules jeunes ; il existe en outre des lésions vasculaires ; il semble donc, *a priori*, que l'électrisation puisse avoir dans la maladie une certaine influence, puisqu'elle agit très efficacement sur certains troubles circulatoires. Aussi, depuis Erb, a-t-on employé avec fruit l'action vaso-motrice et catalytique des courants galvaniques.

La méthode généralement utilisée consiste à placer une électrode au niveau du dos, dans la région sur laquelle on désire plus particulièrement agir ; une autre, soit sur le thorax, soit sur l'abdomen. Le courant doit être aussi intense que le malade peut le supporter : 20, 30, 40 m. A, pendant 15 à 30 minutes.

Cette méthode proposée par Erb ne donne malheureusement guère de résultats, et à l'heure actuelle, le seul traitement vraiment pathogénique de la syringomyélie réside dans la radiothérapie.

Le traitement radiothérapique a été essayé dans cette affection par de nombreux auteurs depuis la première publication de Delherm et Oberthur ; il constitue la seule thérapeutique efficace contre la maladie. L'action élective des rayons X sur la cellule jeune se vérifie ici pour la cellule de néoformation du gliome médullaire. Cette destruction cellulaire amène une décompression des éléments nobles et ainsi s'expliquent les améliorations observées.

Au point de vue de la thérapeutique symptomatique et d'une façon générale, il est bon d'user avec prudence, chez les syringomyélitiques, du courant galvanique. Les malades perçoivent en effet très mal le courant électrique, et comme des intensités élevées sont nécessaires, il peut en résulter aisément des brûlures électriques. Aussi, les applications galvaniques doivent-elles être faites avec une grande circonspection, et il faut bien rembourrer les tampons avec de la ouate, surveiller surtout le pôle négatif, employer des électrodes larges et entrecouper les séances d'arrêts permettant de vérifier l'état de la peau.

La gangrène des extrémités et le glossy-skin sont combattus par les courants de haute fréquence en applications locales et générales.

Les troubles moteurs peuvent se présenter sous des aspects variés, mais il est bon, avant de procéder à leur traitement, d'effectuer un électrodiagnostic préalable qui nécessite d'ailleurs souvent l'emploi d'intensités fortes.

L'électrodiagnostic doit être renouvelé de temps en temps pour voir ce que deviennent les muscles qui rendent encore quelques services ; mais souvent, quand l'affection existe déjà depuis un certain temps, on peut trouver, pour ainsi dire indéfiniment les mêmes réactions.

On peut constater dans la syringomyélie toutes les réactions électriques indiquant une lésion du neurone périphérique. On peut noter la simple diminution de l'excitabilité faradique et de l'excitabilité galvanique. En général, il existe de la réaction de dégénérescence.

Celle-ci est quelquefois assez difficile à mettre en évidence lorsque l'atrophie siège sur les petits muscles de l'éminence thénar, sur les interosseux.

Les indications thérapeutiques sont variables suivant les cas : S'il y a de l'hypoexcitabilité faradique et galvanique simple, il faut préférer le courant faradique employé sous forme d'excitations espacées, pour ne pas fatiguer le muscle ; le faradique a, sur le galvanique, l'avantage qu'il ne cause pas d'escarre. Si l'on obtient trop peu de contractions avec le courant faradique à interruptions lentes, on peut employer le courant faradique rythmé au métronome. Il est préférable aussi d'utiliser la méthode bi-polaire et de placer deux tampons sur le muscle malade.

Si la réaction de dégénérescence est incomplète, on emploiera le faradique ou le galvano-faradique ; si elle est complète, ce sera le galvanique simple. Il faut bien se rappeler que les hautes intensités qu'exige souvent la mise en contraction des muscles du syringomyélique exposent à des brûlures et à des eschares ; aussi emploiera-t-on des électrodes bien rembourrées d'ouate, et surveillera-t-on l'action du courant en vérifiant l'état de la peau.

Le traitement le plus habituel consiste en galvanisation rythmée au métronome, avec rythme aussi lent que possible.

Dans le cas d'une atrophie du genre Aran-Duchenne, il est nécessaire généralement de prendre les muscles atrophiés entre les deux électrodes.

Si les muscles sont inexcitables ou faiblement excitables au galvanique, ou bien si l'on est en présence de la forme spasmodique de la syringomyélie, il faut faire de la galvanisation simple, trophique.

Un pôle est placé à la nuque, un autre à la périphérie ; on fait passer 10 à 15 m.A sans secousses pendant 10 à 15 minutes.

L'électrisation seule peut donc jouer un rôle dans la syringomyélie en faisant fonctionner les muscles malades et en retardant ainsi leur évolution progressive vers l'atrophie. Mais le rôle bienfaisant de la radiothérapie étant connu, il semble rationnel d'unir dorénavant les deux modalités thérapeutiques. Par la radiothérapie, on peut agir sur le gliome, en empêcher l'évolution et diminuer ainsi la compression des faisceaux nerveux. Mais comme les muscles qui ont souffert reprennent difficilement leur vitalité, l'électrisation intervient en les faisant fonctionner et en les régénérant dans la mesure du possible.

Le traitement de la syringomyélie doit donc être, avant tout, radiothérapique, accessoirement électrothérapique.



SIREDEY (A.). — **Sur le traitement des fibromyomes utérins.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Mai 1911.

Bien que les fibromyomes de l'utérus constituent une affection très commune, l'on n'est pas encore bien fixé sur leur pathogénie et même sur leur évolution.

Plus fréquents dans la clientèle de la ville que dans celle de l'hôpital, ils se rencontrent surtout chez les neuro-arthritiques, et coïncident avec divers troubles de la nutrition.

Leur évolution est très irrégulière et inconstante : les uns débutent d'une façon précoce, puis se développent très lentement; d'autres apparaissent tard et présentent un accroissement rapide; un fibromyome, depuis longtemps stationnaire, peut soudain se développer avec une grande rapidité.

En tout cas, tout ce qui provoque l'éréthisme cardio-vasculaire semble favoriser leur accroissement : fatigues, excès de table, abus des vins, du thé, du café : de là le rôle important du régime en thérapeutique.

Les méthodes de traitement qui ont été préconisées contre les fibromes sont excessivement nombreuses : aucune, d'ailleurs, ne saurait avoir la prétention de guérir radicalement la maladie, que l'on ait recours aux médications végétales, à l'hydrothérapie, aux cures thermales, à la kinésithérapie ou à l'électricité; seule, jusqu'à ces dernières années, la chirurgie pouvait se flatter de procurer la guérison radicale des fibromyomes.

Cependant, deux méthodes nouvelles sont intervenues récemment dans le traitement des myomes : ce sont la radiumthérapie et la radiothérapie; cette dernière surtout mérite d'être prise en considération : la radiumthérapie détermine bien, au sein des tumeurs, des modifications qui semblent démontrer une action réelle, mais ses effets sont encore incertains et d'une lenteur décourageante.

Les rayons X, par contre, comptent à leur actif des résultats plus décisifs; ils provoquent l'atrésie des follicules de De Graaf, en même temps qu'un processus accentué de sclérose, réalisant ainsi la castration sèche qui entraîne la ménopause. Le mécanisme d'action sur les myomes reste mal connu, mais la régression de ceux-ci est rapide.

Ainsi, dans un cas rapporté par M. Siredey et concernant une femme de quarante-sept ans, les accidents disparurent après la quatrième séance, et la malade ne subit en tout que neuf séances : la guérison s'est maintenue complète; les pertes de sang n'ont pas reparu.

A côté des fibromyomes, il convient de citer les hémorragies rebelles de la ménopause, qui coïncident généralement avec une hypertrophie très marquée de l'utérus; ces pertes de sang, ne dépendant pas de fibromes, peuvent être assez importantes pour menacer la vie des malades.

En pareil cas, les effets de la radiothérapie sont remarquables; ainsi, une femme de quarante-quatre ans qui perdait du sang depuis plusieurs mois, a été guérie radicalement au bout de quinze séances de radiothérapie.

La radiothérapie s'impose donc, et pour les fibromyomes et pour les hémorragies de la ménopause. Le traitement chirurgical conserve toujours ses droits quand il s'agit de tumeurs volumineuses, de fibromes pelviens, surtout multilobés, de fibromes sphacélés ou de tumeurs à évolution rapide.

Au cours, ou à la suite du traitement radiothérapique d'ailleurs, l'intervention

s'imposerait si l'on constatait l'inefficacité ou l'action trop lente des rayons X, et surtout si, chez une malade momentanément améliorée, on voyait apparaître des hémorragies ou des écoulements suspects.

En effet, le développement du cancer sur les utérus myomateux n'est pas rare. Aussi faut-il surveiller attentivement les malades traitées par les rayons X, et dont la guérison ne paraît pas absolument complète et définitive. Il faudra, dans ce cas, donner la préférence à la chirurgie.

Bergonié (J.). — **Cure d'obésité par l'exercice électriquement provoqué. Technique.** — *Archives d'Électricité médicale*, 10 Avril 1911.

Le présent travail a pour but la description des instruments, appareils et dispositifs reconnus les meilleurs expérimentalement pour provoquer électriquement des contractions généralisées à la plus grande partie des muscles de l'organisme.

Au point de vue du choix de la source du courant électrique, c'est à un courant de bobine faradique qu'il faut donner la préférence. La bobine d'induction est assurément un producteur de courant dont aucun facteur n'est déterminé et pour l'emploi duquel l'empirisme seul donne des règles. Et cependant, au point de vue thérapeutique, les succès de régénération musculaire ne se comptent pas, grâce au courant faradique.

Au point de vue de la bobine, l'interrupteur constitue la partie fondamentale et la plus importante. Or, pour que les ondes induites soient égales, régulières, synchrones, conditions nécessaires pour que les contractions musculaires obtenues soient indolores, il faut que l'interrupteur soit parfaitement régulier dans son fonctionnement. L'un des modèles qui a paru à l'auteur donner les meilleurs résultats est l'ancien interrupteur à lame vibrante simple, surchargé à son extrémité d'une masse en fer assez lourde. La longueur de la lame peut être augmentée ou diminuée de manière à obtenir un son musical aussi pur que possible. Il ne doit apparaître aucune étincelle à l'interrupteur : cette condition indispensable s'obtient grâce au condensateur mis en dérivation sur les deux pièces entre lesquelles s'effectue la rupture. Il faut, en outre, se préoccuper de l'intensité et du voltage du courant primaire et avoir la possibilité de faire varier l'un et l'autre à volonté. Il existe, en effet, pour chaque trembleur, une intensité et un voltage du courant primaire optima pour lesquels l'étincelle ne se produit pas.

Dans deux graphiques, l'auteur offre à la comparaison du lecteur les tracés des oscillations du courant primaire avec interrupteur réglé et avec interrupteur déréglé : l'irrégularité est nettement ressentie par le malade. La fréquence des interruptions la plus favorable est d'environ 30 ruptures du primaire par seconde. Le tétanos musculaire est suffisamment complet avec cette fréquence, et une fréquence plus grande ne fait qu'augmenter les sensations au niveau des électrodes.

Il n'est pas possible de tétaniser un muscle par des courants faradiques d'une manière indéfinie sans provoquer de la douleur, de la fatigue et même l'épuisement du muscle : il est donc nécessaire d'appliquer des courants rythmés. Comme d'autre part, le courant secondaire provenant de la bobine n'est pas un courant symétrique, c'est-à-dire que l'efficacité des excitations est différente sui-

vant que l'on se sert de l'un ou l'autre pôle, il ne suffit pas d'interrompre le courant pour obtenir des contractions régulières et égales de tous les muscles excités : il faudra encore inverser ce courant à chaque interruption. Ces conditions sont remplies par l'emploi du métronome rythmeur et inverseur.

Le rythme peut évidemment être choisi suivant les divers cas que l'on a à traiter, mais en général l'auteur règle le métronome à 120 battements par minute : un train d'ondes atteint donc le muscle à électriser une fois par seconde, la durée de passage du courant étant d'environ un quart de seconde.

Le tableau de distribution comprend tout en haut deux bornes d'entrée du courant, un milliampéremètre thermique, gradué de zéro à cent, un coupe-circuit à temps automatique et un rhéostat à 3 rangées de résistances (10.000, 1.000 et 100 ohms).

A l'étage au-dessous se trouvent les distributeurs en nombre égal à celui des électrodes. Chaque distributeur indique la polarité. Plus bas sont les graduateurs, au nombre de douze comme les distributeurs, et qui sont de simples rhéostats à glissière portant vingt plots, et avec une résistance de 100 ohms par plots. Enfin, tout en bas sont les bornes de sortie, une pour chaque électrode. Sur le tableau sont inscrites toutes les indications concernant la partie du corps où chaque électrode doit être appliquée, bras, dos, ventre, siège, cuisses, jambes, de chaque côté.

Les électrodes sont d'aussi grande surface que possible : elles sont de deux sortes, les unes fixes, les autres mobiles, les premières toujours identiques, les autres variables dans leur surface, leur courbure, leur forme. Les électrodes fixes constituent le siège et le dossier d'un fauteuil à demi-renversé, et sont formées par des plaques de cuivre ou d'aluminium, recouvertes d'un épais matelas spongieux imbibé d'eau chaude. Sur les cuisses, sur les mollets, s'appliquent des électrodes hémicylindriques, entourant totalement ou partiellement ces régions. Sur le ventre, une très large électrode est disposée, et sur les avant-bras se placent deux électrodes hémicylindriques. La surface totale des douze électrodes peut atteindre pour certains sujets 10 000 centimètres carrés, ce qui donne comme densité, avec une intensité de 50 m.A, 0 m.A 01 par centimètre carré.

Toutes les électrodes sont paires et symétriques et divisées en droites et gauches. Pour les maintenir, l'auteur a renoncé aux bracelets de caoutchouc pour adopter des sacs remplis de sable, exerçant une pression quelquefois considérable, et qui ont l'avantage d'augmenter par leur soulèvement nécessaire le chiffre du travail produit.

La distribution des électrodes étant d'un pôle pour le siège, l'autre pôle pour le reste des électrodes, 25 à 30 m A suffisent pour avoir de bonnes contractions chez un homme musclé ordinaire, mais ce chiffre peut varier sensiblement suivant le degré d'obésité de l'individu, la graisse protégeant relativement les muscles contre la pénétration du courant. Il faut parfois, chez certaines femmes très obèses et peu musclées atteindre 70 et 80 m A, sans que la sensation provoquée soit jamais douloureuse.

Les séances, bien que n'entraînant pas de fatigue, peuvent amener de la courbature si elles sont trop violentes, trop longues ou trop répétées. Il faut donc entraîner progressivement le patient : au bout de quelques séances, la durée peut atteindre une demi-heure ou davantage. On peut même arriver à deux séances par jour et les porter à une heure de durée.

Le présent travail n'ayant pour but que de préciser la technique des appli-

cations de la méthode à la cure de l'obésité, l'auteur n'insiste pas sur les effets du traitement qui sont, en somme, ceux de l'exercice musculaire énergique et régulier. Ces effets sont immédiats et éloignés, mais l'efficacité de la méthode n'est certaine qu'avec une surveillance active du régime de l'obèse. Le traitement par l'exercice électriquement provoqué n'est donc qu'un des facteurs de la cure, qui se substitue à l'exercice volontaire, mais ne dispense nullement de l'application des autres règles préconisées pour la thérapeutique de l'obésité.

HEÜMAN (G.). — **Quelques recherches concernant le goût électrique.** *Archives d'Électricité médicale*, 10 Avril 1911.

L'auteur a institué les trois expériences simples suivantes :

1° Deux plaques de zinc enveloppées d'une toile humectée sont placées l'une sur le front, l'autre sous le menton, et l'on fait passer du front au menton un courant de 2 à 3 m A : Pendant le passage du courant on note un certain goût acide sur la partie antérieure du palais. Si l'on renverse le courant, on observe un goût acide plus faible dans le fond de la bouche, sous la langue, alors que le goût du palais disparaît.

On met une plaque sur chaque joue : avec le même courant le goût acide se produit dans le côté intérieur de la bouche près de l'anode.

Enfin, si les plaques sont posées l'une sur la nuque et l'autre sur la bouche fermée, et si le courant est dirigé de l'avant à l'arrière, les lèvres intérieures et la surface intérieure des incisives et des gencives correspondantes ont le goût fortement acidulé. Si l'on change le sens du courant, le goût apparaît plus faible dans le pharynx.

Il semble donc que toutes les surfaces qui sont perpendiculaires contre la direction du courant ont le goût acide quand la langue porte contre elles pendant le passage du courant, si ces surfaces sont du côté du pôle positif. Le sens du goût électrique est plus ou moins développé suivant les individus.

2° On enlève la peau d'une pomme sur un demi-centimètre carré, et on enfonce dans cette pomme un fil de métal réuni au pôle positif; une électrode jointe au pôle négatif est placée dans la main. Si on porte la partie pelée de la pomme contre la pointe de la langue, on perçoit un goût acide plus intensif sous un courant de un demi mA que sans courant. Le courant étant renversé, le goût est beaucoup plus faible, mais on remarque une sensation brûlante à la pointe de la langue.

3° Enfin, on entoure de coton la pointe d'un fil de métal et on humecte le coton d'une solution faible de quinine. Ce coton étant appliqué sur la partie postérieure ou latérale de la langue, le goût amer est plus prononcé si on joint le fil au pôle positif et si on fait passer 2 m A, que si on change la direction avec la même force du courant. Le goût n'est pas seulement amer mais encore un peu acide.

Or on sait que le goût acidulé d'un acide, sans courant électrique, est proportionnel aux concentrations des ions d'hydrogène. On peut donc admettre que l'intensité du goût dépend du nombre d'ions d'hydrogène qui, en une seconde par exemple, rencontre la surface supérieure de la papille. Les ions hydrogène,

d'après Arrhénius, marchent plus vite que les autres ions, et ils marchent dans la même direction qne le courant électrique. La langue placée contre la pomme jointe au pôle positif, est frappée par un nombre plus grand d'ions quand le courant passe. D'autre part les ions hydrogène existent dans la salive et marchent dans le sens du courant contre la langue, d'où la saveur acide des surfaces anodes. Enfin, le nombre des ions quinine qui frappent la papille augmente lors du passage du courant, d'où l'augmentation de la saveur amère ; mais comme il se produit en même temps un transport d'ions hydrogène, la saveur n'est pas simplement amère, mais aussi un peu acide. Ainsi s'expliquent aisément les particularités des expériences simples résumées ci-dessus.

ALBERT-WEIL (E.). — **Radiodiagnostic, radiothérapie, électrodiagnostic, électrothérapie du pied plat.** — *III[e] Congrès de Physiothérapie, Paris*, 18-20 Avril 1911.

Si le diagnostic du pied plat est généralement facile, il est des cas où les examens ne sont pas aussi démonstratifs que l'on pourrait le croire : il peut donc être intéressant de pratiquer l'exploration radiologique des pieds dont la voûte plantaire s'est affaissée, et de comparer les images avec celles de pieds sains.

Dans le cas d'un pied plat radiographié de profil, le sujet étant assis, si l'on réunit par un trait les bords supérieurs du scaphoïde, du deuxième cunéiforme, du premier cunéiforme et du premier métatarsien, on obtient une ligne courbe à concavité dirigée dans sa première partie vers la partie supérieure et à concavité dirigée dans sa deuxième partie vers la partie inférieure. Si le sujet est debout, l'affaissement de la voûte est augmenté et la concavité dirigée vers la partie supérieure qui constitue la première partie de la ligne de profil est encore plus accusée.

Dans le pied sain au contraire, on obtient en réunissant par un trait les mêmes points, une courbe régulière à concavité dirigée vers la partie inférieure du pied.

La radiothérapie n'a aucune action sur le pied plat : tout au plus pourrait-elle être tentée dans les cas de douleurs de tarsalgie ou de talalgie.

Duchesne pensait qu'il existait dans le pied plat une paralysie du long péronier : en réalité il n'en est rien, et dans le pied plat essentiel, les réactions électriques des muscles de la jambe sont absolument normales ; il existe simplement une arthrite et un affaiblissement des ligaments du pied

Au point de vue de l'électrothérapie, on peut dire que si l'électrisation est capable de fortifier la musculature d'un membre, elle est incapable de renforcer des ligaments qui ne maintiennent pas les os dans leurs rapports normaux ; elle ne peux guère donner aux muscles qu'une hypertrophie compensatrice de la laxité du système ligamentaire et, à ce titre, elle peut jouer cependant le rôle d'adjuvant du traitement.

Le courant galvanique qui est sédatif et qui favorise les échanges ioniques dans l'intérieur des tissus, est à préconiser dans les cas de douleurs, pour calmer ces phénomèmes quand le repos est impuissant à les atténuer.

On peut donc conseiller chez les malades atteints de pied plat un traitement électrique de quelques mois consistant en galvanisation générale du pied plongé

dans une cuvette pleine d'eau reliée au pôle positif pendant un quart d'heure quotidiennement avec une intensité de 20 à 25 mA., et en faradisation de tous les muscles de la jambe. Ce traitement sera un bon adjuvant des méthodes chirurgicales qui tendent à corriger ou à atténuer la difformité.

HAUDEK (Martin). — **Diagnostic radiologique de l'ulcère gastrique.** — *Archives of the Rœntgen ray*, Juin 1911.

Les premiers essais de diagnostic de l'ulcère d'estomac ont été effectués par Holzknecht et Jonas, puis par Jolasse et par Hemmeter.

Dès 1908, l'auteur avait institué quelques expériences sur ce sujet, sur le cadavre et sur l'animal. La méthode au bismuth permet, en effet, par le dépôt du sel opaque dans les anfractuosités de l'ulcère, de mettre en évidence la lésion à l'examen radiologique. Le séjour du bismuth au niveau du pylore pendant plusieurs heures est aussi l'indice de la rétention gastrique.

L'auteur a appliqué ces principes au diagnostic sur le malade, et rapporte un certain nombre de cas où les rayons de Rœntgen ont pu mettre en évidence l'existence de lésions de la paroi de l'estomac.

Ainsi, dans le premier des cas relatés, l'examen radiologique a décelé la présence d'une ulcération profonde et cratériforme, avec épaississement de la paroi gastrique et adhérence avec d'autres viscères. L'ombre anormale, toutefois, n'était pas due au dépôt d'une couche de bismuth sur la surface de l'ulcère, mais à une accumulation de la substance opaque dans un diverticule gastrique. Le diagnostic fut entièrement confirmé par l'intervention.

Le deuxième cas est assez analogue : il s'agissait d'un diverticulum lié à une ulcération de la petite courbure, avec adhérences. D'après Haudek, il arrive fréquemment qu'un ulcère gastrique donne naissance à une apparence de diverticule de l'ombre fournie par le bismuth, avec bulle d'air à sa partie supérieure. Les signes radiologiques de l'ulcère gastrique seraient les suivants :

L'existence d'un amas ou d'une traînée de bismuth isolée de l'ombre principale ou reliée à elle, siégeant habituellement à la petite courbure et vers la partie moyenne de l'organe ; la présence d'une bulle gazeuse au-dessus de l'amas de bismuth ; la rétention prolongée du bismuth dans cette région ; l'immobilité de l'amas, qui n'est influencée ni par la palpation, ni par la pression.

L'étude d'un certain nombre de cas nouveaux a permis à l'auteur de compléter ces données par les signes suivants :

L'existence de la forme de contraction dite en sablier; le déplacement de la région pylorique vers la gauche, notable surtout chez l'homme ; la partie inférieure de la grande courbure devenant presque verticale ; la diminution marquée de la mobilité stomacale; les contractions antipéristaltiques.

Dans les cas où le diverticule est situé sur la paroi postérieure de l'estomac, le malade doit être examiné sous divers angles à l'écran. La pénétration du bismuth dans la poche peut aussi être facilitée si l'on place le malade soit sur le côté, soit sur le dos, selon les circonstances.

Les symptômes qui précèdent ne sont pas tous constants : leur présence ou leur absence dépend souvent de la situation de l'ulcère ; la forme en sablier et le

déplacement de la région pylorique sont dus à la rétraction cicatricielle d'un ulcère de siège élevé ; de même la diminution de la motilité et l'antipéristaltisme sont des caractères d'ulcères situés assez haut sur la paroi stomacale.

HOLLAND (C. Thurstan). — **La protection contre les rayons X.** — *Archives of the Rœntgen ray*, Mai 1911.

Lors de l'examen de l'estomac et du thorax en général à l'écran radioscopique, il est très difficile de réaliser une protection efficace de l'opérateur, et les méthodes employées le plus habituellement, tant pour la protection de l'observateur que pour celle de ses aides sont fort peu certaines dans leurs résultats.

La manipulation du diaphragme de l'ampoule exige que la main soit approchée fréquemment de la source de rayons X, et même avec des gants spéciaux, il n'est pas sans danger de répéter fréquemment la manœuvre du diaphragme. En outre, les manœuvres effectuées pour mettre le malade sous différentes incidences ne sont pas sans exposer de nouveau l'opérateur.

L'auteur, en effet, a constaté sur lui-même, malg é l'usage de gants et malgré les précautions habituellement prises en pareil cas, des sensations de brûlures aux mains et un malaise général à la suite d'une après-midi passée à des examens radioscopiques Et, si ce fait est exact dans le cas d'ampoules actionnées par une bobine ordinaire, il est bien plus marqué encore si l'ampoule est actionnée par un transformateur de Snook.

M. Holland a donc cherché à réaliser un dispositif qui, à la fois, assure une protection efficace de l'opérateur, et permette de déplacer aisément le malade. Les traits essentiels de l'écran employé sont les suivants :

Il est placé entre l'ampoule et le malade, et non entre l'opérateur et ce dernier; le diaphragme est porté par l'écran lui-même et peut être manipulé latéralement; cet écran, enfin, assure la protection d'un grand nombre d'élèves.

L'écran est constitué par un assemblage de deux plaques de bois de six pieds de côté, séparées par une feuille de plomb ; la manœuvre de cet écran est réalisée aisément à l'aide de poulies. Il est percé d'une ouverture rectangulaire de 18 pouces sur 24, qui peut être obturée par un châssis de bois ou par une lame de plomb lorsque l'on effectue une radiographie.

Cet écran est muni du côté de l'ampoule de quatre panneaux de bois recouvert de plomb, mobilisables séparément du côté où se tient l'opérateur. Les deux panneaux latéraux peuvent être manœuvrés en dedans et en dehors, le supérieur et l'inférieur en haut et en bas ; on peut ainsi obtenir, par le jeu convenablement réglé de ces panneaux, un diaphragme carré ou rectangulaire interposé entre l'ampoule et le malade.

Pour réaliser une protection plus efficace encore, l'ampoule est enfermée dans une boîte opaque aux rayons X et munie d'un diaphragme. Cette boîte est mobile par rapport à l'écran et peut être fixée dans la position désirée. On vérifie au début de la séance que l'anticathode correspond bien au centre du diaphragme ; l'écran fluorescent est de grande taille, muni d'un verre au plomb et monté sur deux tiges métalliques fixées à l'écran protecteur, dont il peut être plus ou moins rapproché ou éloigné.

Le malade est placé sur une plate-forme qui peut être levée ou abaissée à volonté, et qui peut également subir des mouvements de rotation, grâce à un mécanisme spécial. L'écran fluorescent est également disposé de telle sorte qu'il permette l'exposition des plaques photographiques.

Le prix du dispositif ci-dessus est d'environ 250 francs, mais la protection qu'il fournit à l'opérateur est absolument efficace, ce qui compense largement les frais de construction et d'installation.

BERGONIÉ (J.) et SPEDER (E.). — **Sur quelques formes de réactions précoces après des irradiations Röntgen.**— *Archives d'Electricité médicale*, 25 Mars 1911.

Les auteurs ont observé chez certains sujets des phénomènes de réaction de nature variable à la suite d'applications de rayons X. Ces réactions sont complètement différentes de celles décrites sous le nom de réactions du premier, du deuxième et du troisième degré; elles suivent en effet les applications de quelques heures, parfois de deux à cinq jours; aussi peuvent-elles être groupées sous le nom de réactions précoces.

Toutefois ce terme comprend pour MM. Bergonié et Speder des phénomènes beaucoup plus nombreux et variés que ceux signalés déjà par Holzknecht et par Oudin : sensations de brûlure légère, accroissement de la sensibilité au contact. Aussi les auteurs ont-ils, pour la description, distingué les réactions précoces superficielles, les réactions précoces profondes, les réactions précoces générales.

Les réactions précoces superficielles correspondent en partie à la préréaction classique : ce sont des phénomènes de tuméfaction et de sensibilité avec pigmentation très rapide de la peau, dont l'évolution est terminée en cinq à douze jours. Il arrive d'ailleurs que la réaction s'étende bien plus loin que la région irradiée.

Les réactions précoces profondes sont des troubles sensitifs paraissant localisés à certains territoires nerveux ou organes profonds, des troubles fonctionnels de glandes et d'organes internes, se produisant de suite ou quelques heures après une exposition aux rayons X.

C'est ainsi qu'on a observé de la céphalalgie, des névralgies du trijumeau, du torticolis, de l'engourdissement des membres inférieurs, des fourmillements. Certains malades se sont plaints de sécheresse extrême de la bouche, du nez et de la gorge; on a vu de la tuméfaction douloureuse des glandes sous-maxillaires et parotidiennes, de la gingivite, de la difficulté à l'ouverture des mâchoires à la suite d'irradiations portant sur ces régions ou sur des régions voisines.

L'irradiation de l'abdomen a donné de la sensibilité des ovaires, des coliques et même dans un cas l'expulsion successive de parasites intestinaux. Enfin il y a eu quelquefois des mictions difficiles, des modifications des règles.

Enfin, les réactions précoces générales comprennent des phénomènes de fatigue, de légère élévation thermique, des frissons, de l'abattement. La fièvre a pu être forte avec vomissements ou nausées. On a noté de la sécheresse de la peau, comme si les glandes sudoripares et sébacées étaient inhibées dans leur fonctionnement.

Ces phénomènes réactionnels ne peuvent pas être considérés comme des

troubles névropathiques évoluant chez des sujets impressionnables à la suite des applications de rayons X; les auteurs en effet ont réfuté victorieusement cette objection : ils ont évité chez les malades toute interrogation directe à ce sujet et les ont laissé toujours exprimer leurs sensations d'eux-mêmes; ils ont, en outre, systématiquement négligé les dires des sujets jugés trop enclins à l'exagération. D'ailleurs on trouve, çà et là, dans la littérature radiologique des faits analogues qui ont été dédaignés par la grande majorité des radiologistes.

Quel est le mécanisme de cette action précoce et variable des rayons Röngten ? Certains sujets paraissent y être exposés plus facilement, d'autres ne ressentent jamais de ces troubles : il est même parfois impossible de reproduire aux irradiations suivantes les phénomènes apparus lors d'une séance déterminée. Enfin, les doses, la dureté des radiations, la filtration ne paraissent pas exercer d'influence. Les théories qui ont été émises pour expliquer la préréaction classique paraissent sans valeur : action des rayons actiniques issus de la paroi de l'ampoule ou de l'anticathode, action des rayons calorifiques, sensibilité exagérée du système vasculaire, tròphonévrose.

Les modifications secrétoires, la sécheresse de la langue, de la gorge, de la peau, les modifications de la menstruation, les coliques, l'expulsion des vers intestinaux peuvent s'expliquer par une action directe des rayons sur les tissus comprenant des cellules en caryokinèse très active, et, par le fait même, très sensibles aux radiations (rate, ovaire).

Pour les autres symptômes, rougeur, chaleur et tuméfaction des téguments, névralgies, anurie, phénomènes sensitifs sur les trajets nerveux, pour les troubles généraux, ils ne peuvent être expliqués que par des hypothèses, et les auteurs se dispensent d'en formuler de nouvelles : peut-être faut-il faire intervenir un défaut passager des réflexes régulateurs de l'organisme, et des modifications du sang avec destruction puis résorption des leucocytes. On peut rapprocher d'ailleurs les réactions précoces de certains effets thérapeutiques observés sous l'influence de la radiothérapie et qui suivent de quelques heures les irradiations : sédation de certaines douleurs et de certains prurits, disparition de la dysphagie des tuberculeux, modifications de la glycolyse chez les diabétiques.

Les auteurs terminent leur travail en rapportant brièvement vingt-trois observations dans lesquelles ils ont été à même d'observer des réactions précoces sous l'influence des rayons de Rœntgen, au cours du traitement radiothérapique institué pour les affections les plus diverses.

HOLLAND (C. Thurstan). — **Diagnostic radiologique des abcès sous-phréniques.** — *Archives of the Rœntgen ray*, Mai 1911.

L'auteur a présenté à l'Institut médical de Liverpool les radiographies de deux cas d'abcès sous-phréniques. L'étude radiologique de ces collections peut être faite soit sur l'écran, soit sur le cliché; la première de ces méthodes paraît être la plus recommandable, parce qu'elle permet de mettre en évidence les modifications des mouvements du diaphragme.

L'examen à l'écran doit être fait sur le malade debout ou assis. Le point essentiel de l'examen consiste dans l'étude des mouvements diaphragmatiques.



Ceux-ci sont en effet limités, parfois même supprimés et le diaphragme lui-même est repoussé vers le haut.

Dans deux cas, l'état des malades n'a pas permis de procéder à la radiographie et l'on a dû se contenter d'un rapide examen à l'écran. Dans l'un de ces cas, le malade a été examiné assis, le dos tourné vers l'écran ; tout était normal dans le thorax ; seule la courbure diaphragmatique droite était plus élevée de deux pouces que la gauche et absolument immobile pendant les mouvements respiratoires. Cette apparence, coïncidant avec l'absence totale d'ombre thoracique anormale, obligeait à conclure à l'existence d'une collection sous-diaphragmatique.

Dans le second cas, la partie droite du diaphragme était également repoussée vers le haut de deux pouces environ, et presque immobile lors des mouvements respiratoires : dans les deux cas, les mouvements du côté gauche du diaphragme étaient normaux.

Si les examens avaient pu être prolongés, il est possible que l'on eût pu reconnaître quelques autres anomalies, telles que le déplacement du cœur, et l'existence d'une ombre sous-diaphragmatique.

Toutefois, il ne faudrait pas croire que le diagnostic d'abcès sous-phrénique puisse être posé par les rayons X seuls : en effet, d'autres causes peuvent amener l'élévation du diaphragme, son immobilisation et le déplacement du cœur. Aussi, un examen trop rapide peut-il être la cause d'erreurs.

Sur un cliché de l'auteur, on peut voir le thorax d'un homme porteur d'un abcès du foie ouvert dans le poumon ; le diaphragme est notablement relevé du côté droit ; le diagnostic a été confirmé par l'intervention. Sur un autre, on distingue chez une fillette une déviation analogue du diaphragme sans déplacement du cœur, sans que l'on ait pu découvrir de cause définie à l'apparence fournie par les rayons X. Dans un troisième cas où le même signe existait, la cause était une tumeur hépatique maligne d'un volume considérable.

Il en résulte qu'il n'existe pas de symptômes proprement radiologiques des abcès sous-phréniques : la valeur diagnostique de l'examen aux rayons X n'est réelle que lorsque les autres signes cliniques concordent avec ceux fournis par cet examen. Il n'est donc pas possible, en l'absence de symptômes typiques d'abcès, de conclure à l'existence d'une collection purulente sous-diaphragmatique par le seul aspect des images obtenues à l'écran ou sur les radiographies.

Bordier (H.). — **Nouveau modèle du chromoradiomètre.** — *Archives d'Electricité médicale*, 25 Janvier 1911.

Le premier modèle de chromoradiomètre de M. Bordier était un peu défectueux, les fiches de carton portant chaque teinte se souillant rapidement, et la teinte 0 étant mal repérée; aussi l'auteur a-t-il cherché à réaliser un autre dispositif.

Les teintes étalons sont, dans ce dernier, fixées sur la même feuille : chaque teinte est formée d'un rectangle coloré portant une échancrure pour loger la pastille à comparer : des échancrures analogues sont réservées entre les teintes étalons. Le carton portant les teintes présente une allée pour promener la pastille à comparer. En haut se trouve la teinte initiale du platino-cyanure non irradié,

ce qui permet de juger des moindres variations de teinte. Par la coloration prise par la pastille, on peut, avec un peu d'habitude, évaluer les doses comprises entre 0 et 1,8 unités.

Comme c'est précisément l'appréciation des faibles doses qui est la plus difficile et la plus utile, l'auteur a cherché à réaliser la teinte 0 très exactement. Cette teinte méritait une détermination précise, surtout depuis l'emploi des filtres, car elle permet d'apprécier la dose reçue par les téguments à travers le filtre.

En face de chaque teinte étalon est marqué le nombre d'unités de quantité qui a provoqué le virage du platino-cyanure : dans les intervalles, des nombres, en caractères plus petits, servent à l'évaluation des doses intermédiaires. Le chromoradiomètre permet ainsi la mesure des quantités de rayons X de 0 à 15 unités I.

Le carton à teintes est recouvert d'une lame de verre blanc qui empêche la fluorescence de la pastille pendant la comparaison et aussi la souillure du carton par les doigts de l'opérateur.

Les irradiations doivent toujours être faites à l'abri du jour, mais par contre la comparaison de la pastille avec les teintes doit être faite à la lumière du jour.

Les pastilles qui vont avec le nouveau modèle de chromoradiomètre sont sensibilisées, c'est-à-dire que leur sensibilité au virage a été augmentée par un procédé spécial. Enfin pour obtenir une exactitude complète dans l'évaluation des quantités de rayons X par cet appareil, il faut que le radiothérapeute s'astreigne à vérifier que l'outillage employé est suffisamment puissant pour amener le virage d'une pastille sensibilisée à une teinte donnée dans un temps voisin de celui qui a servi à l'obtention des teintes étalons; pour obtenir la teinte 0, sans filtre, par exemple, il ne faut pas qu'il s'écoule plus de trois à quatre minutes, la paroi de l'ampoule étant à 5 ou 6 centimètres environ, c'est-à-dire l'anticathode se trouvant à 12 ou 15 centimètres environ de la pastille. Pour la teinte I, le virage ne doit pas demander plus de six à huit minutes au maximum. Un tel essai préalable est nécessaire, car si les résultats en étaient insuffisants, il y aurait lieu de modifier l'installation employée. Inversement, le temps d'irradiation ne doit pas être beaucoup moindre que celui indiqué, car dans ce cas les doses risqueraient d'être inférieures à celles que portent inscrites à côté d'elles les différentes teintes étalons. Il existe en effet toute une série de facteurs qui méritent d'être pris en considération dans l'évaluation des doses de rayonnement X, facteurs dont, en général, ne se préoccupent pas les radiomètres qui utilisent l'effet Villard.

Pasteau (O.) et Belot (J.). — **La radiographie dans la chirurgie du rein et de l'uretère.** — *Bulletin médical*, 29 mars 1911.

Pour obtenir de la radiographie rénale tous les renseignements qu'elle est susceptible de donner, il faut limiter l'étendue des épreuves. Le temps n'est plus où on se contentait d'une radiographie d'ensemble montrant le squelette depuis les dernières côtes jusqu'au pubis ; une telle épreuve peut tout au plus servir d'image d'orientation, destinée à indiquer sur quel point précis doivent porter les recherches radiographiques.

L'étude complète du système urinaire exige au moins six radiographies limitées; trois pour chaque côté. L'une porte sur le rein et la partie supérieure

de l'uretère, l'autre sur l'uretère moyen, la troisième montre l'uretère pelvien et la région vésicale correspondante. Une septième épreuve est même souvent nécessaire pour l'ensemble de la vessie.

Pour obtenir l'image nette d'un organe susceptible de se déplacer, il est indispensable qu'il soit absolument immobile. Pour le rein, le seul moyen de solutionner le problème est de faire la *radiographie en apnée* ; on supprime ainsi la plus grande cause de mobilisation. Cette solution nécessite un matériel puissant permettant, sinon la radiographie instantanée, du moins la radiographie très rapide.

La *durée de la pose* ne doit pas excéder 20 à 30 secondes ; il est difficile d'exiger du patient une période d'apnée plus prolongée; souvent même une moins longue durée sera nécessaire. Dans certains cas, et particulièrement chez l'enfant, toujours indocile, ce temps peut être encore réduit

Enfin, la découverte récente des écrans intensificateurs a encore apporté à la durée de la pose une très grande réduction.

La masse des tissus interposés, l'épaisseur du sujet, en un mot, est une condition défavorable; il faut chercher à la réduire au minimum. On y arrive en débarrassant l'intestin de son contenu. A cet effet, une purgation est administrée la veille. En plus, on déprime, autant qu'il est possible, la paroi abdominale avec un cylindre compresseur.

Enfin, le choix judicieux du rayonnement a une très grande importance, surtout lorsqu'il s'agit d'obtenir l'ombre d'un très petit calcul, peu opaque, et particulièrement la silhouette du rein. L'expérience a montré qu'en radiographie rapide il est nécessaire d'opérer avec des *rayons pénétrants*, avec une ampoule dure.

Il est bon, dans certains cas, de faire précéder la radiographie par l'examen radioscopique du sujet.

La radiographie stéréoscopique, aujourd'hui trop peu pratiquée, mérite cependant d'occuper une très grande place dans les recherches urologiques. Ce procédé, grâce au relief qu'il reproduit, permet de définir la situation d'une ombre anormale. Pour les calculs de l'uretère, en particulier, cette méthode apportera une solution plus précise, et mettra le spécialiste à l'abri de bien des erreurs.

Pour l'interprétation, il est nécessaire d'observer le cliché lui-même et de l'éclairer avec un dispositif permettant de faire varier l'intensité lumineuse ; les auteurs utilisent le négatoscope de Belot. Si on ne distingue pas les détails de la colonne vertébrale, les côtes et la silhouette du muscle psoas, il ne faut se prononcer qu'avec la plus grande réserve : l'épreuve est mauvaise; une nouvelle recherche s'impose.

Pour ce qui concerne les calculs du rein, si l'on excepte certains cas de calculs vésicaux, de tous les calculs révélés par la radiographie, ceux du rein sont les plus beaux et les plus nets. On peut, sur de bonnes épreuves, en déterminer non seulement le nombre et la forme, le volume, mais même jusqu'à un certain point la composition, et, lorsque la silhouette du rein est apparente, la position exacte. Et, ce ne sont pas seulement les gros calculs qui apparaissent sur les plaques, mais de toutes petites pierres pesant à peine 1 gr. pourvu que leur poids atomique soit élevé, leur opacité suffisante.

Les documents fournis par la radiographie dans les calculs de l'uretère sont *très importants*, mais moins précis que pour la lithiase rénale. En effet, les calculs

uretéraux, à part quelques exceptions, sont plus petits que ceux du rein : leur ombre est donc moins apparente. De plus, comme la silhouette de l'uretère ne se révèle qu'exceptionnellement et seulement à son origine, on hésite souvent dans l'interprétation des images.

Toutefois, quels que soient les résultats obtenus par la radiographie dans le cas de calculs rénaux ou uretéraux, il est un certain nombre de causes d'erreur à connaître et à éviter.

D'abord, tous les calculs urinaires ne sont pas vus à la radiographie, même avec des épreuves faites dans les meilleures conditions.

Inversement, il existe des causes multiples susceptibles de donner des ombres radiographiques nettes dont le siège, la forme et le volume font penser à tort à des calculs du rein, du bassinet ou de l'uretère. Ce sont d'abord les taches dues à un défaut de technique photographique, des points osseux plus ou moins détachés des dernières côtes, des scybales, des calculs de la vésicule biliaire, des vaisseaux athéromateux, des phlébolithes; ces causes d'erreur sont surtout nombreuses pour ce qui concerne les calculs uretéraux.

Pour remédier à ces faits, plusieurs procédés ont été préconisés : l'introduction d'une sonde opaque dans l'uretère, l'emploi de la radiographie stéréoscopique ; l'injection de l'uretère avec une solution opaque de collargol ; ce dernier procédé, que les auteurs croient inédit, doit retenir l'attention, car il peut donner des résultats mieux que les deux précédents, si le calcul est logé dans un diverticule de l'uretère, dans une sorte de poche qu'il s'est formée aux dépens du conduit.

Pour le cathétérisme avec une sonde opaque, on emploie tantôt la sonde avec mandrin métallique, tantôt la sonde recouverte d'un vernis opaque aux rayons ou imprégnée de limaille de métal.

L'introduction dans l'uretère, avec *remplissage du bassinet, d'une solution opaque aux rayons de Röntgen* se fait surtout avec une solution de collargol qui a la qualité d'être un bon antiseptique, bien supporté par la muqueuse urinaire.

Outre l'image des calculs rénaux et uretéraux, l'amélioration de la technique a permis d'obtenir, au moins dans un certain nombre de cas, l'image même du rein.

Cet organe est pourtant dans des conditions relativement défavorables pour être délimité sur le cliché. En effet, tandis que le cœur n'est entouré que de tissus très facilement perméables, le rein se repose sur des plans musculaires épais. Pour arriver jusqu'à lui, les rayons doivent traverser les muscles abdominaux et la masse intestinale dont la constitution est peu différente de la sienne. L'image de ces organes vient se confondre avec celle du rein : l'ensemble devient flou, vague, diffus, impossible à interpréter.

Aussi, est-il des cas où on peut ne pas obtenir le contour rénal, sans qu'il soit encore possible de déterminer de façon précise pourquoi il en est ainsi.

L'ombre du rein apparaît plus nettement chez la femme que chez l'homme. L'épaisseur du sujet a une grande importance : plus le ventre est épais, et moins sont excellents les résultats. Cependant cette affirmation très courante n'est pas absolument exacte. La pratique montre que ce qui importe, ce n'est pas tant l'épaisseur apparente que l'épaisseur réelle de l'individu. Le sujet idéal est la femme mince, peu musclée et maigre dont la paroi abdominale est très facile à déprimer.

L'importance clinique d'une radiographie rénale obtenue dans les conditions exposées par les auteurs est très grande. En effet, par une simple radiographie, il peut devenir facile de certifier la présence d'un rein, de connaître sa forme, sa

direction, son volume, en dehors de toute autre exploration et alors même que toutes les autres explorations sont impossibles.

C'est dire l'importance que prend la radiographie pour déterminer non seulement les modifications morphologiques, mais encore la valeur fonctionnelle d'un rein. La radiographie se place donc à côté de la cystoscopie et du cathétérisme uretéral pour l'établissement d'un diagnostic précis et complet, décidant souvent de l'opportunité d'une intervention chirurgicale.

MATAGNE. — **Les traitements au radium.** — *Annales de la policlinique centrale de Bruxelles*, décembre 1910.

Cancer. — On peut traiter au radium le cancer de la peau, pourvu qu'il ne soit pas trop étendu en profondeur, ainsi que les cancers des muqueuses directement accessibles : le radium semble avoir une action spécifique sur la cellule épithéliale : l'auteur cite plusieurs cas personnels de guérison.

L'épithélioma des muqueuses, plus malin que celui de la peau, présente plus de difficultés au point de vue du traitement. Pour pouvoir le traiter efficacement, il est nécessaire d'agir rapidement et sur toute la surface maligne. Souvent, quelques heures d'application suffisent pour obtenir une guérison définitive : c'est ce qui s'est produit dans un cas d'épithélioma de la lèvre inférieure, de la grosseur d'une petite noisette. L'auteur cite un cas d'épithélioma mélanique de la conjonctive, qui fut traité au radium : la conjonctive fut anesthésiée à la cocaïne : les premières séances furent de cinq minutes, puis après quinze jours de traitement de dix minutes; l'œil supportait remarquablement bien le radium : il semblait le supporter mieux que la peau. La tumeur diminua considérablement en très peu de temps. Certaines muqueuses, habituellement non accessibles aux plaques de radium peuvent être atteintes à l'aide des tubes de Dominici : telles sont les muqueuses utérine, rectale. nasale, œsophagienne. L'auteur cite ainsi un cas de cancer de l'œsophage, pris à son début ; la tumeur avait le volume d'une noisette et disparut au bout de six semaines de traitement; malheureusement sept centimètres plus bas, il se fit une récidive, et le malade succomba à une paralysie du pneumogastrique.

On a souvent traité au radium de grosses tumeurs malignes à localisation externe, carcinomes, sarcomes, lymphadénomes, et parfois avec succès.

Enfin le radium peut rendre de grands services dans les récidives de cancer du sein : dès les premières manifestations sous-cutanées ou ganglionnaires, on réussit souvent à faire disparaître les tumeurs débutantes.

Leucoplasie. — Cette affection est rapidement et facilement guérie par le radium en quelques courtes séances, et la réaction est peu intense.

Mycosis fongoïde. — Ici l'obstacle au traitement réside seul dans l'étendue souvent considérable de la lésion ; mais elle est cependant heureusement influencée par le radium.

Angiomes. — Le traitement des angiomes constitue un des triomphes du radium et s'applique à toutes les variétés, et à toutes les formes des tumeurs vasculaires, depuis le nævus le plus discret jusqu'aux vastes tumeurs érectiles. Le résultat curatif est toujours certain ; il est toujours nécessaire de faire

plusieurs applications espacées de trois en trois mois; le résultat curatif complet ne se manifeste pas généralement avant un an; chaque série d'applications dure de trois à quinze jours.

Chéloïdes et cicatrices vicieuses. — Elles disparaissent rapidement par le radium : une première application en élimine déjà l'élément douleur; une ou deux séries d'applications en viennent complètement à bout.

Pour les cicatrices vicieuses, les résultats sont remarquables : les brides scléreuses font place à une cicatrice molle et souple, très peu apparente.

Lupus. — D'après *Danlos,* les essais thérapeutiques au radium donnent des résultats analogues dans le cancer et le lupus. Pour l'auteur, le traitement au radium est le traitement de choix du lupus. Il a cité plusieurs cas personnels d'amélioration manifeste.

Catarrhes chroniques des muqueuses. — L'action du radium, au moyen de tubes, est des plus réelles et se manifeste rapidement dans les rhinites, blépharites, métrites, urétrites.

Dermatoses. — Quelques minutes d'application suffisent; le plus souvent un quart d'heure au total suffit à faire disparaître des affections cutanées rebelles à tous les traitements. C'est ainsi que l'auteur a pu constater de nombreuses guérisons d'eczémas, de névrodermites, de psoriasis, de kératose palmaire, acné, sycosis et rhinophyma. Dans ces quatre dernières affections cependant, l'action du radium est beaucoup plus lente.

Enfin le radium est conseillé en cas de prurits anal ou vulvaire.

Névralgies. — Le radium agit comme sédatif, après de courtes applications; il en est de même dans les douleurs du tabes, et dans la syringomyélie : dans ces derniers cas, on expose les lésions médullaires au rayonnement ultra-pénétrant du radium.

Affections articulaires. — On emploie les boues actinifères, résidu de l'extraction du radium : elles agissent par l'actinium qu'elles contiennent et qui est dix fois plus actif que le radium. Elles sont employées dans l'arthrite blennorragique et le rhumatisme déformant. Dans la première de ces affections, on emploiera les cataplasmes de boues, qui feront disparaître rapidement le gonflement et la douleur.

Dans le rhumatisme déformant, on fera usage des bains de boue, qui feront diminuer les tuméfactions articulaires et redonneront aux jointures un peu de leur souplesse.

WICKHAM et DEGRAIS. — **Tumeurs vasculaires sous-cutanées et sous-muqueuses guéries par le radium. Histologie de la régression des angiomes.**— *Académie de médecine,* 20 Juin 1911.

Les auteurs présentent une note sur le traitement des nævi vasculaires par le radium, qui complète leur première communication faite à l'Académie en octobre 1907.

Parmi les cas qu'ils ont traités depuis six ans, il y eut des tumeurs vasculaires sous-cutanées et sous-muqueuses, sans participation de la peau ou de la muqueuse à l'évolution nævique; ce sont les résultats obtenus sur ces formes d'angiomes qu'ils indiquent principalement.



Les tumeurs malgré leur volume ont régressé entièrement sous l'influence du radium, grâce à des doses spéciales, sans la moindre altération des tissus sous-jacents.

Les sièges de ces angiomes étaient la joue, la lèvre, la langue, la région cervico-scapulaire, le tragus. les paupières, etc.

Dans un cas d'anévrisme cirsoïde du cuir chevelu inopérable, il y eut une régression très manifeste.

Les auteurs présentent aussi des photographies d'angiomes monstrueux sous-cutanés, mais intéressant la peau, qui ont guéri eux aussi.

Ils conseillent quelquefois dans ces cas, après les irradiations radiques qui auront déjà en partie sclérosé les tissus, l'introduction de tubes.

Chez un enfant de quelques mois qui dépérissait et allait succomber en raison de tumeurs multiples qui lui couvraient le visage et lui obstruaient les yeux, la bouche et le nez, véritable monstruosité incurable, le traitement au radium méthodiquement employé, parvint peu à peu, sans déterminer de douleurs, à améliorer cet état ; trois ans après le début du traitement, le visage de l'enfant est devenu normal et son état général excellent. Les auteurs ont traité ainsi environ trente cas classés dans les monstruosités et considérés comme irrémédiables.

Il ne s'agit pas, en effet, dans les cas qui sont raportés, de ces angiomes érectiles de dimensions petites ou moyennes que divers procédés thérapeutiques peuvent guérir tout aussi bien que le radium.

Grâce à la collaboration du Dr Gaud, les auteurs ont pu aussi apporter l'étude histologique sériée de la régression des nævi vasculaires sous l'influence du radium.

REICHER et LENZ. — **Ischémie adrénalienne protectrice dans le traitement par les rayons de Rœntgen.** — *Münchener medizinische Wochenschrift*, 13 Juin 1911.

On sait que la sensibilité extrême du tégument cutané aux rayons X est une cause d'impuissance quand il s'agit d'aller traiter les régions plus profondes. On a essayé par la compression de parer à cet inconvénient, mais le maniement des divers appareils offre bien des difficultés, qui disparaissent avec le procédé des auteurs. Quelques instants avant la séance de rayons X, on injecte 0,3 à 1 cc. d'une solution d'adrénaline au millième, additionnée de 3 à 4 cc. d'un mélange contenant 0,5 p. 100 de novocaïne et 0,9 p. 100 de chlorure de sodium. On fera plusieurs piqûres de façon à obtenir une surface ischémiée suffisamment étendue. On peut alors, dès la première séance, donner 4 à 5 H et donner dès le lendemain une dose égale (après emploi d'adrénaline, cela va sans dire). On attend ensuite dix-huit jours : la peau ne présente aucune réaction, au bout de ce temps, dans la grande majorité des cas, et l'on peut continuer le traitement.

Les auteurs estiment que leur procédé fera faire un grand pas au traitement par les rayons X des tumeurs malignes sous-cutanées.



Garcia del Mazo. — **Epithéliome de la paupière inférieure et de l'aile du nez traité et guéri par le radium.** — *Revista ibero-americana de Ciencias medicas*, Madrid, janvier 1911.

L'auteur rapporte la très intéressante histoire d'une malade de cinquante-quatre ans, présentant un épithéliome très développé de la paupière inférieure droite et de l'aile du nez correspondante, dont l'apparition avait eu lieu douze ans auparavant.

La malade a subi treize applications de quinze à vingt-deux heures de durée, pendant un mois. On se servait d'une plaque de 9 centimètres carrés, avec 9 centigrammes de bromure de radium au quart de pureté, c'est-à-dire 500.000 activités, recouverte d'une plaque d'aluminium d'un dixième de millimètre, d'une feuille de papier noir et le tout enveloppé dans une feuille mince de caoutchouc. L'œil était protégé par une plaque de plomb de 3 millimètres d'épaisseur, recouverte de papier noir épais de 2 millimètres.

La guérison se maintenait huit mois après le début du traitement, sans déformation palpébrale. Les cils avaient repoussé.

L'auteur cite quatre autres cas traités par M. *Natalo Diaz*, à Madrid, et terminés tous par une guérison complète.

Chéron (H.). — **De la radiumthérapie des fibromes utérins.** — *IIIe Congrès de Physiothérapie*, Paris, 18-20 avril 1911.

Les rayons X sont capables d'exercer sur certains gros fibromes utérins une action régressive tout à fait importante. Pour l'auteur, il semble naturel de limiter l'action du radium aux fibromes pelviens et aux petits fibromes pelvi-abdominaux, principalement à ceux qui, par leur éloignement de la paroi abdominale, sont difficilement accessibles à l'action des rayons X. La radiumthérapie joue, dans ces cas, un rôle des plus favorables, tant au point de vue de l'hémostase définitive des fibromes, même les plus hémorragiques, que de l'action obtenue sur la régression fibromateuse.

Pour agir sur un fibrome par le radium, il faut s'efforcer d'obtenir une ménopause précoce. On obtiendra ainsi dans la suite une régression du fibrome. Le traitement comprendra donc deux phases : une phase de constitution de la ménopause précoce, et une phase de traitement consécutif à cette ménopause provoquée. La première phase seule est indispensable dans tous les cas.

Dans les cas les plus fréquents, fibrome interstitiel de petit volume, l'auteur emploie l'appareil cylindrique utilisé par Dominici pour agir dans l'intérieur des néoplasmes. C'est un tube à rayonnement ultra-pénétrant, contenant du sulfate de radium. Ce tube, revêtu de tarlatane, est introduit dans la cavité cervicale, sans dépasser par son extrémité supérieure la région de l'isthme. On peut ainsi surveiller plus aisément la réaction produite.

Le pansement ainsi mis en place, peut rester un temps qui varie entre six heures à vingt-quatre heures.

Pour obtenir une hémostase rapide, 0 gr. 05 de sulfate de radium sont laissés en place six à huit heures et replacés une dizaine de fois à des intervalles de deux ou trois jours. La première séance peut être de vingt-quatre heures.

On peut combiner l'emploi du tube avec celui d'appareils plats, placés sur la paroi abdominale. Ces applications ne sont toutefois pas indispensables.

Dans les fibromes interstitiels en rétroversion, l'application doit être plus profonde, et le tube doit être placé dans la zone cervico-utérine de l'utérus, momentanément corrigé. L'application intra-cervicale peut aussi être faite quand le fibrome est sous-péritonéal.

Les phénomènes réactionnels notés sont presque nuls et se réduisent à quelques écoulements séro-sanguinolents un peu prolongés, de dix à quinze jours environ, et qui disparaissent ensuite aisément.

Au point de vue des résultats, il y a lieu de considérer d'abord la valeur hémostatique du radium. Dans les fibromes de faible volume, l'hémostase se fait aisément, les accidents sont complètement arrêtés après deux mois environ. Des malades ayant des ménorragies durant presque vingt jours par mois ont été rapidement et complètement guéries.

Il est quelquefois nécessaire de faire des applications tous les deux mois pour continuer l'hémostase utérine, mais généralement, on obtient plus vite la constitution d'une ménopause précoce.

Le radium apporte habituellement des modifications dans les phénomènes douloureux ; la dysménorrhée est généralement calmée, et l'écoulement sanguin revient souvent d'une manière indolore ; en outre les douleurs intermenstruelles qui accompagnent les fibromes sont très vite calmées, grâce à l'action décongestive exercée sur le tissu utérin et sur le tissu fibreux par le radium.

En outre, il existe des modifications de l'état général, et les malades reprennent une vitalité qu'elles ne connaissaient plus depuis longtemps ; elles ne paraissent même pas gênées, la plupart du temps, par l'établissement de leur ménopause précoce.

Consécutivement à l'établissement de la ménopause provoquée, le traitement ne pourra être considéré comme terminé, car il persiste une tumeur fibreuse dont le volume est sensiblement le même. Si on a pu obtenir l'arrêt de la menstruation ou des hémorragies, il peut arriver que le fibrome diminue progressivement, ce qui est le cas général ; ou bien le fibrome reste stationnaire ou augmente ; il faut alors reprendre le traitement radiumthérapique, et, sous l'influence du rayonnement ultra-pénétrant, on obtient une décongestion très importante tout en aidant à la régression fibromateuse.

Dans quelques cas, le concours du chirurgien et du radiumthérapeute peut même être utile : ce sont les cas où il existe des inflammations surajoutées qui aggravent le pronostic opératoire : le radium peut alors rendre service en faisant disparaître ces accidents.

Au point de vue des dangers possibles de la méthode, on a pu observer au niveau des points d'application une radiumdermite : cet accident peut être évité si l'on filtre suffisamment le rayonnement par de la tarlatane. Un autre danger à signaler résulte de la filtration insuffisante du rayonnement et de la conservation des rayons β mous ou peu durs dans le faisceau radifère. Enfin des applications trop longues et trop intenses pourraient donner un faible degré de réaction péritonéale.

Pour ce qui concerne le mode d'action de la radiumthérapie sur les fibromes, on peut dire que le phénomène primitif est souvent l'arrêt des règles ; le fait s'explique par une puissante action décongestionnante du traitement.

D'autre part, on a cru que le radium exerçait une action sur l'ovaire, mais il

est démontré aujourd'hui que les rayons du radium filtrés sont incapables de léser les ovaires : en effet des malades ont pu devenir enceintes même après avoir subi des applications de radium.

En réalité, les phénomènes de régression des fibromes doivent surtout être expliqués par l'action vasculaire des radiations ; les éléments vasculaires sont très sensibles au radium qui agit en quelque sorte d'une façon analogue à l'ergotine et à l'hydrastis, en diminuant progressivement la vascularisation de la tumeur.

Malgré les brillants résultats fournis par le radium dans les fibromes pelviens et les petits fibromes pelvi-abdominaux, il faut bien dire que la radiumthérapie ne guérit pas tous les fibromes, et qu'il existe à son emploi un certain nombre de contre-indications : Ce sont d'abord les cas où les malades sont très anémiées et où l'hémostase doit être réalisée très rapidement ; ceux où les tumeurs donnent lieu à des compressions graves du côté des organes, ceux où les fibromes sont compliqués de salpingites, ou de dégénérescence kystique des ovaires.

Enfin les fibromes qui continuent à augmenter de volume malgré le traitement, ceux qui subissent une dégénérescence maligne ne sont pas justiciables du radium.

Ces contre-indications exceptées, il y a grand intérêt à généraliser l'emploi de la radiumthérapie et à l'appliquer d'une manière précoce : il est bon de ne pas attendre des accidents graves, et le traitement devrait être appliqué chez toutes les femmes qui présentent des symptômes ménorragiques et une évolution fibreuse au début.

Wickham et Degrais. — **Tumeurs angiomateuses de dimensions considérables guéries par le radium depuis plusieurs années.** — *Bulletin de la Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie*, Juillet 1911.

Pour juger de la véritable efficacité d'un traitement radio ou radiumthérapique, il est indispensable de baser son opinion sur un assez grand nombre de cas traités depuis un temps suffisamment long. Pour les angiomes en particulier, l'influence des irradiations s'exerce en effet pendant une année ou deux même après la fin du traitement.

Les conclusions des auteurs portent, a l'heure présente, sur 750 cas répartis sur six années. Beaucoup intéressant les cavités nasale et buccale ou les conjonctives donnaient aux enfants un aspect monstrueux. Dans ces cas, le radium a amené le nivellement, la décoloration et le retour à un état à peu près normal de la physionomie.

Un cas particulièrement typique était celui d'un enfant considéré comme non viable à sa naissance, les masses angiomateuses gênant considérablement la respiration et l'alimentation : en outre, l'aspect de l'enfant était monstrueux.

Or, trois ans après le traitement, l'enfant avait un visage normal et l'obstruction nasale et buccale avait disparu : les paupières et les conjonctives étaient libres d'angiomes.

La technique a consisté dans l'emploi d'appareils de haute puissance et de filtres de 1/10 à 3/10 de millim. en plomb. Certaines tumeurs de très grandes dimensions peuvent aussi être traitées par introduction de tubes radifères. Après un certain degré de transformation scléreuse, ce qui subsiste de ces tumeurs est peu hémorragique et peut être morcelé sous cocaïnisation. Même les tumeurs

profondément situées et sous-cutanées, sans participation de la peau, régressent parfaitement sous l'influence de doses de rayons pénétrants incapables de produire d'irritation de la peau.

M. Belot croit que dans les angiomes tubéreux le traitement de choix reste l'électrolyse, qui donne des résultats admirables au prix de quelques douleurs.

Dans les angiomes plans au contraire, où les rayons X ont peu d'action, le radium guérit les lésions. Les télangiectasies consécutives peuvent être amenées à disparation par l'électrolyse.

MM. Wickham et Degrais insistent sur le nombre imposant de ces traités sur le radium, et surtout sur ce fait qu'un très grand nombre de ceux-ci étaient réellement monstrueux; c'est surtout ce dernier point qui est intéressant, car les tumeurs érectiles de petites dimensions guérissent facilement par bien des procédés différents.

Wickham et Degrais. — **Rhinophyma traité par le radium.** — *Bulletin de la Société française de Dermatologie et de Syphiligraphie*, Juillet 1911.

Selon les auteurs, les premiers résultats de l'irradiation du rhinophyma par le radium sont la décongestion et l'asséchement des glandes sébacées. L'atrophie glandulaire qui se produit entraîne la diminution de volume des tumeurs. La pression des parties molles du nez ne fait plus sourdre de bourbillons graisseux. Plus tard, dans les parties glandulaires, la matière sébacée se change en une substance dure, crétacée, qu'il y a intérêt à extirper, la régression étant ainsi plus complète.

Dans un cas traité par MM. Wickham et Degrais, la déformation était très accentuée et de plus la tumeur obstruait une des narines, ce qui entraînait une gêne assez marquée de la respiration.

Après le traitement, le nez a repris sa forme normale, la narine a été libérée et le sujet a éprouvé une amélioration de l'état général.

Les auteurs ont adopté, pour le traitement du rhinophyma, les filtres moyens en faisant absorber des doses assez élevées pour produire un léger degré de réaction inflammatoire à la surface ; les applications sont toujours faites selon la méthode du feu croisé, les appareils étant placés en opposition. D'après M. Belot, les rayons X donnent dans le traitement du rhinophyma des résultats comparables à ceux que donne le radium, mais dans le cas d'un rhinophyma très volumineux le traitement le plus à conseiller serait l'extirpation chirurgicale.



L'ionisation dans le traitement de la tuberculose.

Par M. S. SCHATZKY (de Moscou) (1).

Dans ma communication faite au Congrès de Physiothérapie à Rome, j'ai exposé les résultats satisfaisants que j'ai obtenus dans le traitement de la tuberculose par l'application du courant continu de longue durée (séances d'une heure) et de grande intensité (jusqu'à 100 mA).

Les données physico-chimiques, scientifiquement établies, qui me servaient de bases, sont les suivantes :

1° La propriété du courant de développer, dans l'espace interpolaire de l'oxygène *in statu nascendi* (2).

2° La propriété du courant d'atténuer chez les microbes leur virulence aussi bien que leur croissance (3).

3° La propriété du courant de modifier la nature chimique de la toxine tuberculeuse et de diminuer sa virulence.

L'ensemble de pareilles actions du courant doit se manifester chez le malade par :

1° L'augmentation de la nutrition locale (*in loco morbi*).

2° L'augmentation de la résistance des tissus affectés à l'action d'agents nocifs.

3° Le ralentissement, jusqu'à la complète suppression dans le foyer tuberculeux, des phénomènes inflammatoires qui s'unissent habituellement au processus tuberculeux.

4° L'amélioration de l'état général grâce à l'atténuation de la virulence du bacille de Koch aussi bien que des autres microorganismes (streptocoque et staphylocoque).

Les découvertes récentes dans le domaine de l'électrobiologie, de la chimie biologique et de la bactériologie, m'ont inspiré l'idée d'unir à l'action du courant continu l'action d'un autre agent thérapeutique, les ions de mercure.

Je veux résumer ici en peu de mots les données scientifiques qui m'ont servi de bases dans ce cas :

(1) Communication au *Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, septembre 1910.

(2) S. SCHATZKY. — Bases de l'action thérapeutique du courant continu. *Congrès international de Physiothérapie*, Rome, 1905.

(3) S. SCHATZKY. — L'action du courant continu sur la vitalité des microbes. *Ibidem*.



A. Le contenu des cellules de tout corps vivant est composé d'une combinaison de corps multiformes à l'état colloïdal.

B. Tous les procédés vitaux du protoplasme, comme la vie elle-même de chaque matière vivante, sont une conséquence de l'activité de ces corps colloïdaux qui représentent la base matérielle de sa substance.

C. L'état colloïdal de ces corps et leurs propriétés biologiques sont la condition *sine qua non* de l'activité vitale d'une cellule vivante; dans la matière où l'activité colloïdale de ces substances est absente, la vitalité n'est pas possible.

Sous l'expression « activité colloïdale », il faut comprendre les propriétés de ces particules matérielles qui sont la cause de tous les processus physico-chimiques qui se passent dans la matière vivante, c'est-à-dire de tout ce qu'on comprend actuellement sous le terme de « phénomènes catalytiques ». Ces agents, ou comme on les appelle ces « catalyseurs », peuvent être des corps chimiques très compliqués (les enzymes) qui se trouvent dans le corps des animaux, ou des corps élémentaires tels que l'argent, l'or, le cuivre, etc.

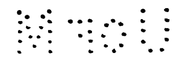
Les actions de ces catalyseurs ne sont point de nature chimique. Ces corps agissent pour ainsi dire uniquement par leur présence et par les quantités les plus minimes, sans se modifier, ni qualitativement ni quantitativement.

Ces phénomènes se passent non seulement *in vitro*, mais aussi *in vivo*. D'après les recherches de *Bordet*, *Emile Weil*, *Albert Robin*, 0,00006 mmg. d'or, de platine, d'argent ou de palladium sont suffisants pour accélérer l'activité vitale dans l'organisme d'un homme sain, en y augmentant tous les processus d'hydratation et d'oxydation.

Les mêmes effets stimulants des « catalyseurs » métalliques ont été observés chez le malade par différents autres auteurs, *Triboulet*, *Asali*, *Henry*, *Campel*, etc.

Les études ultérieures faites sur les propriétés des catalyseurs ont mis au jour un fait extraordinaire, qui est dans notre cas d'une très grande importance : Il se déclara que ces mêmes catalyseurs métalliques sont sensibles à l'action des poisons aussi bien que les êtres vivants. Le cyanure de potassium, le sublimé, le cyanure de mercure, même aux doses les plus minimes, anéantissent dans ces catalyseurs leurs capacités catalytiques. Mais pour ceci, il est obligatoire que les poisons soient des corps propres à la dissociation, c'est-à-dire qu'ils constituent des corps électrolytiques capables de se dissocier en ions.

Je ne puis pas entrer ici dans une explication détaillée de ce phénomène au point de vue électrobiologique; je constaterai seulement



que l'ensemble de ces observations a fourni une explication tout à fait rationnelle de l'action de certains poisons sur l'organisme vivant. Si l'action de ces ions est capable d'anéantir les propriétés catalytiques des colloïdes artificiels, il est naturel d'admettre qu'ils doivent provoquer la même action chez les colloïdes de cellules vivantes. Et ceci est confirmé rigoureusement par l'acte d'empoisonnement.

Il est clair que l'empoisonnement est un phénomène où le chimisme ne joue aucun rôle. Il est impossible, en effet, d'admettre qu'un mmg. d'aconitine puisse tuer un animal de forte taille par un procédé chimique. Mais si l'on envisage ce phénomène au point de vue de l'action paralysante du poison sur les propriétés catalytiques des colloïdes, ce phénomène ne présente rien d'extraordinaire, parce qu'il peut se produire avec une extrême rapidité et pour des doses infimes. Il faut envisager dans l'action du poison un procédé où les ions d'un élément donné suppriment, dans les colloïdes du protoplasme donné, leur capacité catalytique. Une fois le processus catalytique arrêté dans le protoplasme, celui-ci doit obligatoirement succomber, parce que la vie est l'ensemble des actions catalytiques des colloïdes d'un corps vivant. Voilà pourquoi il est possible qu'une particule infinitésimale d'aconitine ou de cyanure de potassium puisse tuer en quelques secondes un grand animal.

Ces lois élaborées par la science sont également justes pour les organismes animaux et pour les organismes végétaux. De même elles sont indiscutablement vraies aussi pour les microbes. Les microbes sont en effet des êtres vivants qui, par les perturbations apportées dans leur activité vitale, doivent devenir malades et mourir aussi bien que les autres organismes vivants.

En partant de toutes les considérations citées ci-dessus, on peut admettre avec assurance que, pour modifier la vitalité normale d'un microbe ou pour le tuer définitivement, il suffit de mettre son protoplasme en contact avec un ion quelconque qui peut agir sur lui comme poison. Les colloïdes de son protoplasme doivent perdre dans ce cas leurs capacités catalytiques et le microbe doit forcément périr. Et c'est justement par le courant continu qu'on peut arriver à conduire un pareil ion jusqu'à ce microbe, quelle que soit l'inaccessibilité de l'endroit où il pourrait végéter dans un corps animal.

L'observation a démontré que les ions des métaux se distinguent dans ce cas par une activité extrême.

Ce sont surtout les ions de mercure qui ont acquis une réputation tout à fait méritée. Et c'est surtout la découverte du spirochète (microorganisme de la syphilis) qui a brillamment confirmé cette réputation. La merveilleuse action thérapeutique du mercure dans le traitement de la syphilis est trop connu pour en parler encore ici.



Voilà pourquoi j'ai entrepris des expériences avec l'ion mercure, étant donné que l'on peut reconnaitre une certaine analogie entre l'action pathologique du bacille de Koch et celle du spirochète.

Il ne s'ensuit pas cependant qu'un autre métal ne pourrait être plus efficace que le mercure.

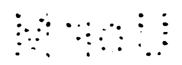
Voilà les considérations qui, dans le traitement de la tuberculose, m'ont poussé à unir à l'action efficace du courant continu l'action anticatalytique pour ainsi dire des ions de mercure. Mais on pourrait m'objecter que les ions, en déprimant l'activité vitale des microbes, exerceront en même temps leur action nocive sur les cellules saines de l'organisme.

Cette objection est très juste. Mais si nous admettons que les ions de mercure détruiront dans l'organisme même cent fois plus de cellules saines que de bacilles de la tuberculose, cela ne produira pas une différence marquée dans l'économie générale de l'organisme. Tandis qu'avec la destruction des bactéries, l'organisme se débarrasse d'une maladie qui, dans beaucoup de cas, conduit à une terminaison fatale.

En ce qui concerne le bacille de Koch, on peut objecter qu'il ne sera pas influencé par le courant, parce qu'il est acido-résistant en raison de sa capsule cireuse qui n'est pas conductrice. Sans doute, mais il faut remarquer qu'un bacille est un corps vivant, et que, comme tel, il absorbe des matières nutritives et élimine des produits de désassimilation, les toxines par exemple. Sa capsule n'est donc pas absolument impénétrable. Les passages à travers cette capsule doivent s'effectuer par des pores ultramicroscopiques ou grâce à des propriétés osmotiques spéciales. Dans les deux cas le passage du courant doit être considéré comme possible, ce qui répond à l'objection considérée ici.

Je veux encore attirer à ce propos l'attention sur une action thérapeutique du courant continu que je n'ai jamais mentionnée dans aucun de mes travaux précédents.

Le courant continu, en passant par les tissus cellulaires et en décomposant sur tout son trajet l'eau et les électrolytes, modifie en même temps dans ce milieu l'équilibre de la pression osmotique, surtout si ce passage est uni au transport des ions d'un métal lourd. Cependant pour l'activité normale du protoplasme et de ses colloïdes, il est absolument obligatoire qu'il se trouve en complet équilibre osmotique avec le milieu environnant, c'est-à-dire que ce milieu et le protoplasme doivent se trouver dans des conditions isotoniques. Dans le cas contraire, le protoplasme se gonfle ou se contracte. Il se passe en lui ce qui est connu sous le terme de plasmolyse et qui aboutit habituellement à la mort de la cellule. Cette action du courant est déjà suffisante pour modifier ou même pour supprimer l'activité vitale du protoplasme des bactéries, ce qui doit conduire à un effet thérapeutique important.





Avec toutes ces considérations, je me suis adressé à notre très honoré Collègue, le professeur *A. Imbert*, de Montpellier. Le professeur *A. Imbert*, qui est chef du service d'électrothérapie et de radiologie des hôpitaux, dispose de tout ce qu'il y a de plus nouveau et de plus parfait en électricité médicale. Son service fonctionne au centre de l'hôpital suburbain qui, par son organisation, par ses moyens thérapeutiques et par la variété et la quantité des malades, peut être considéré comme un des meilleurs de l'Europe. Le professeur *Imbert* s'est rallié avec beaucoup de sympathie à ma proposition d'entreprendre, dans son service, une série d'expériences sur l'application de ma méthode.

Il a même exprimé le désir de suivre personnellement la marche du traitement et les résultats obtenus.

Grâce à ses recommandations, les très honorés professeurs *Carrieu, Tédenat, Forgue* et *Rauzier* ont eu l'amabilité de me permettre de me servir de malades de leur clinique dans le but thérapeutique. Je profite de l'occasion pour leur exprimer ma profonde reconnaissance.

TECHNIQUE. — Je produis l'introduction des ions de deux manières. Dans le cas où le foyer tuberculeux est très limité, je fais préalablement tout près du foyer avec injection sous-cutanée d'un demi-centimètre cube d'un mélange de calomel avec de l'eau à 1 pour 100. Je dispose ensuite les électrodes de telle façon que l'anode de 10 à 15 cm. carrés soit placée sur le point d'injection et la cathode du côté opposé. De cette manière, les ions de mercure passent entièrement à travers le foyer affecté.

Il suffit de faire l'injection une fois tous les cinq ou six jours, parce que le calomel, grâce à son insolubilité, forme pour ainsi dire un dépôt sous-cutané, d'où chaque galvanisation transporte une certaine quantité d'ions de mercure. Le but de cette manipulation est d'éviter la résistance de la peau au transport des ions. Si le foyer tuberculeux est moins limité, ou s'il y en a plusieurs, comme c'est souvent le cas chez les phtisiques, je fais l'introduction des ions de la façon habituelle : je trempe alors une serviette, pliée en plusieurs doubles, dans une solution de sublimé (1 pour 500 ou 1 pour 1.000), et je la dispose avec l'anode sur la surface proche du foyer; la cathode est placée du côté opposé sur une serviette trempée dans une solution de chlorure de sodium.

Pour assurer la constance du courant, les électrodes sont disposées de telle sorte que le malade appuie sur l'une, tandis que l'autre est constituée par mon électrode fixe.

La séance est de la durée d'une heure avec augmentation graduelle du courant jusqu'à 50-100 mA.

Je puis relater ici les résultats de mes observations faites sur

neuf malades, sept de l'hôpital suburbain de Montpellier et deux de ma pratique privée. Ces malades présentaient :

Pour deux d'entre eux, une tuberculose pulmonaire; pour un autre une tuberculose rénale; les six autres présentaient des tuberculoses chirurgicales sous les formes suivantes :

Coxalgie.	1
Tuberculose du genou.	2
Tuberculose tibio-tarsienne	2
Tuberculose du carpe	1

Je veux avant tout faire observer que cette méthode de traitement est absolument sans danger et jamais nuisible. Je n'ai jamais eu, en effet, à constater aucune complication désagréable, ou une aggravation quelconque, ni locale ni générale, qu'on eût pu attribuer à l'action du courant.

L'état fébrile accusé n'est pas une contre-indication à l'application de la méthode.

J'ai déjà mentionné ces faits dans mes communications précédentes, et je ne puis que les confirmer ici une fois de plus.

Chez les deux malades pulmonaires, la température avant le traitement était toujours élevée. Chez l'un d'eux, avec une grande caverne dans le lobe supérieur du poumon droit, la température dépassait souvent 38° 5. Après quatre ou cinq séances, quoique la température ne soit pas devenue normale, elle n'a jamais plus dépassé 37° 2 le matin, et 37° 6 le soir. Les douleurs dans la poitrine ont beaucoup diminué. La quantité des crachats a bien augmenté, mais ceux-ci étaient émis sans aucun effort. Les quintes de toux, qui, auparavant, avaient beaucoup tourmenté le malade, ont disparu complètement. Cependant, je n'ai pas pu constater, dans l'état des poumons, de changements locaux significatifs, ni par l'auscultation, ni par la percussion. Malgré cela, l'état général du malade s'est beaucoup amélioré, et le poids a augmenté, en dix jours, de 2 kil. 300. Malheureusement, après quatorze séances, je fus forcé d'interrompre le traitement, parce que le malade à eu l'imprudence, en écoutant la musique, de rester à une fenêtre ouverte, par un temps froid et humide, pendant plus d'une heure, exposé à un courant d'air, ce qui a provoqué une pneumonie double.

Chez l'autre malade pulmonaire, un garçon de dix-sept ans, qui avait une petite caverne au sommet gauche avec des symptômes catarrhaux au sommet droit et infiltration des cordes vocales, la température montait souvent jusqu'à 38° et plus le soir. Grâce au traitement, après les trois ou quatre premières séances, la température a baissé jusqu'à la normale, en restant habituellement entre 36°6 et 37°1 ; rarement, elle a monté le soir jusqu'à 37°6.

Les crachats n'ont pas augmenté de quantité, mais étaient expectorés sans efforts; la toux a presque complètement cessé.

La voix, qui était auparavant voilée, est devenue presque normale. Objectivement, j'ai pu constater la diminution de la caverne, et aussi une diminution considérable de la matité et des râles au sommet droit.

La forte tachycardie, qui a toujours inquiété le malade, a cédé assez rapidement, sans reparaître pendant toute la durée du traitement.

Comme je l'ai déjà mentionné dans mes travaux antérieurs, je rapporte ce phénomène à la modification que produit le courant dans le chimisme de la toxine tuberculeuse. L'effet est à tel point marqué qu'on doit le regarder comme une preuve de la relation qui existe entre la tachycardie et la toxine tuberculeuse, car il ne peut être ici question d'une action directe du courant sur le cœur.

Après deux mois de traitement, avec interruptions fréquentes d'un à à deux jours (le malade, en raison de l'amélioration de sa santé, s'absentait souvent pour aller en ville), le malade a quitté l'hôpital. J'ai appris plus tard qu'il se portait bien et qu'il n'avait pas l'intention de venir reprendre le traitement.

De même pour la malade rénale, chez laquelle l'état subfébrile durait depuis presque quatre mois, la température, après les cinq ou six premières séances d'ionisation, est devenue constamment normale; les douleurs dans les reins ont complètement cessé; l'urine, auparavant souvent trouble et chargée d'albumine, est devenue limpide, de couleur normale et sans la moindre trace d'albumine. La tachycardie, qui était assez prononcée chez cette malade, a cessé presque complètement et son état général s'est amélioré à tel point qu'elle se considère comme tout à fait bien portante.

Cependant je continue le traitement, quoique avec fréquentes interruptions. Elle a repris en 3 mois 4 kg., mange et boit bien sans éprouver le moindre symptôme morbide.

Quant aux malades chirurgicaux, ils présentaient tous le type d'ostéo-arthrite tuberculeuse avec tous les symptômes habituels qui le caractérisent : gonflement de l'articulation, œdème des parties molles environnantes, fortes douleurs au contact et au moindre mouvement. Chez une malade présentant une tuberculose tibio-tarsienne, la peau de l'articulation était affectée par de profonds ulcères atoniques, cratériformes, de couleur vert grisâtre, d'où suintait un liquide d'une couleur gris sale mélangé de sang et de pus en très petites quantités.

J'ai appliqué des injections sous-cutanées avec galvanisation chez trois malades, dont deux présentaient une gonalgie et le troisième une affection tarso-métatarsienne. Les douleurs ont rapidement cessé, l'enflure a graduellement diminué et en même temps la mobilité de l'arti-

culation a peu à peu augmenté. Après six à huit séances, les malades qui auparavant ne pouvaient faire le moindre pas, ont commencé à marcher à l'aide de béquilles. Après seize à dix-huit séances, le fonctionnement de l'articulation est devenu à tel point libre que les malades ont pu faire de longues promenades, en s'appuyant uniquement sur une canne. Des symptômes morbides, il n'est resté qu'une sclérose relative et une ankylose partielle de l'articulation affectée. Les malades ont alors pu quitter l'hôpital pour reprendre leurs occupations. J'ai observé à peu près les mêmes résultats chez les malades auxquels j'ai appliqué l'ionisation par la peau.

Le malade avec arthrite du poignet ne pouvait pas écrire avant le traitement, empêché par les douleurs. Le 28 juillet, après 7 séances, il a écrit sans grande difficulté quelques lignes. Un autre échantillon de son écriture, tracé par lui le 4 août, démontre nettement que le fonctionnement du poignet s'est encore mieux rétabli.

Je veux encore attirer l'attention sur une malade avec coxalgie, qui est restée onze mois couchée, immobile à cause des vives douleurs dont elle souffrait continuellement, même sans faire le moindre mouvement. Toutes les espèces de traitements connus qu'on lui avait appliqués étaient restés sans résultats. C'est uniquement l'extension qui l'avait soulagée, sous la condition d'une immobilisation absolue. Après trois séances d'ionisation, il fut possible de diminuer le poids de l'extension de moitié et, après cinq séances, on pouvait le supprimer complètement. Au cours du traitement, la jambe a repris peu à peu sa position normale et la malade a même pu rester à demi-assise, fléchir un peu les genoux et les doigts de pied sans éprouver la moindre douleur.

La malade avec tuberculose ouverte (ulcération de la peau) de l'articulation tibio-tarsienne, devait être amputée le lendemain du jour où j'ai commencé le traitement; par suite de ma proposition de lui donner mes soins, l'opération se trouva remise. Après seize séances d'ionisation, j'ai obtenu chez elle les résultats suivants : un changement notable est survenu dans le caractère des ulcérations; l'atonie a fait place à une réaction inflammatoire; les ulcérations ont commencé à suppurer. En outre du pus, il s'est produit un épanchement d'un liquide séro-sanguinolent en quantité abondante. Les détritus gangréneux des bords et du fond des ulcérations ont été remplacés par des granulations de bonne nature et bien vivantes. La tuméfaction des bords disparaissait, le fond s'aplanissait, et les ulcérations auparavant cratériformes, ont pris l'aspect de plaies bénignes et planes qui commençaient même à se cicatriser partiellement en certains points de leur circonférence. L'œdème du pied a beaucoup diminué, les douleurs ont disparu complètement et la mobilité

des orteils a même commencé à reparaitre. Malheureusement la malade s'est vue, pour des raisons d'ordre privé, forcée de quitter l'hôpital et le traitement dut par conséquent prendre fin. Mais un mois plus tard, dans une lettre écrite à une de ses amies, elle s'exprime de la manière suivante sur l'état de sa santé : « Pour moi, je ne reviens pas. Je vais mieux et je pense que ça se passera comme cela. »

On peut en conclure que l'amélioration a quand même continué malgré la suppression du traitement.

Tous ces résultats de la méthode que j'ai exposée ont été obtenus relativement dans un assez court espace de temps. J'ai pu travailler à l'hôpital seulement pendant deux mois Les malades ne sont pas entrés en traitement tous à la fois. En outre il y avait des interruptions volontaires ou accidentelles. En moyenne, le traitement a comporté de 14 à 18 séances. Et malgré cela, les résultats sont à tel point évidents et satisfaisants qu'il ne sera pas exagéré de dire que, par aucune autre méthode actuelle, on ne pourrait en obtenir de pareils. Si l'on compare en effet le procédé de l'ionisation aux traitements à la mode par les tuberculines et le sérum anti-tuberculeux, il est hors de doute que la préférence doive être accordée au premier. Cela me paraît d'autant plus juste que le traitement par l'ionisation ne fait courir aucun risque, et que, théoriquement, il est basé sur des données rationnelles de sciences précises comme la physique et la chimie.

Voilà les raisons pour lesquelles je me permets de conseiller expressément aux médecins de l'expérimenter dans les limites les plus larges. Je suis intimement persuadé que, outre le bien qu'elle apportera aux malades, cette méthode leur donnera une satisfaction morale complète.

Essais sur l'application des courants électriques chez les ataxiques.

Par M. BILLINKIN

(*Suite. — Voir le N° 4, 1911*).

XI

Faradisation et frictions galvaniques dans la première période de l'ataxie, période des troubles musculaires dorso-spinaux

Des nombreux cas d'aggravation constatée par nous à la suite des applications de ces modalités électriques dans cette période de l'ataxie, quatre méritent d'être mentionnés.

I. — Le premier est signalé dans le chapitre II de ce travail et il est très caractéristique, l'électrisation ayant mis en évidence des troubles dorso-lombaires et permis de faire le diagnostic précoce du tabès.

Les trois autres ne sont pas moins démonstratifs.

II. — P..., âgé de 40 ans, sans antécédents héréditaires ni personnels bien marqués, souffre du dos depuis deux ans. Il a besoin de s'adosser lorsqu'il est assis. Le soir, il est forcé de se coucher de bonne heure, car le lit seul le délivre de cette pénible sensation dont il souffre toute la journée. Cela se passe en 1906. Le diagnostic du tabès ne peut qu'être éliminé : aucun signe ne plaide en sa faveur.

Après avoir usé de bien des calmants et de différents révulsifs, il vient nous trouver (1907). Croyant avoir affaire à une névrose, nous essayons la faradisation. Le malade paraît satisfait de son nouveau traitement. Dans l'intervalle, il nous raconte un fait qui oriente notre pensée vers le tabès. Cet homme passe tous les jours dans la rue Christophe-Colomb, à Paris ; cette rue montueuse et malaisée ne lui offrait aucune difficulté ni à monter, ni à descendre, mais, depuis qu'on lui électrise le dos, la descente se fait avec quelque difficulté. Nous avons la curiosité d'accompagner notre malade, et nous constatons qu'en effectuant la descente, il a l'hésitation caractéristique des tabétiques. En 1908, il commence à présenter les signes classiques (*Argyll-Roberston*, *Westphal*, *Romberg* et confirme pleinement mes soupçons.



III. — C..., âgée de 48 ans. Père mort de paralysie générale, mère morte de tuberculose pulmonaire à 30 ans. Comme antécédents personnels, la malade souffre de temps à autre de névralgies intercostales, de migraines, et, à l'âge de 22 ans, elle était soignée par M. *Huchard* pour un ulcus rotondus. Elle souffre depuis le mois de mars 1907 dans le dos et dans les reins. Les douleurs sont assez vagues, mais persistantes; la malade passe ses journées dans un fauteuil et évite le plus qu'elle peut de marcher. Les reflexes rotuliens sont diminués, la marche dans l'obscurité est un peu hésitante; la malade peut descendre un escalier, bien que ce soit avec une certaine difficulté. Un médecin électricien lui fait des séances de faradisation.

Au bout de 15 jours de traitement, la malade est absolument incapable de descendre seule un escalier. Les signes d'Argyll-Roberston apparaissent seulement trois mois après.

IV. — X..., médecin, âgé de 43 ans, sans antécédents marqués, a des douleurs fulgurantes au début de l'année 1909. Sa marche dans l'obscurité est troublée lorsqu'il est très fatigué. Il souffre du dos. Les douleurs sont aiguës et disparaissent totalement la nuit. Il craint un commencement du tabès. Même le soir, il descend très bien un escalier. Il se fait électriser tous les jours (faradisation, 2 séances par jour). Au bout de 22 séances, il constate lui-même que la descente de l'escalier est très difficultueuse. De l'avis de ce confrère, l'aggravation de son état est bien due aux séances électriques et le diagnostic du tabès est hors de doute.

XII

Faradisation et frictions galvaniques des membres supérieurs chez les ataxiques

Si grave qu'elle soit, l'incoordination des membres supérieurs chez les ataxiques n'atteint jamais ni l'acuité, ni les proportions de l'incoordination des membres inférieurs. Les troubles de la préhension sont toujours moins prononcés que ceux de la locomotion et, malgré toutes les perturbations de la sensibilité des mains, l'ataxique peut toujours se rendre maître de ses bras, s'il effectue les mouvements avec une attention soutenue, et la notion de la position des membres supérieurs est toujours présente, tandis que, sous le contrôle de la vue, celle des membres inférieurs fait constamment défaut. Aussi est-il plus difficile de se rendre exactement compte de l'état de l'incoordination des bras. En ne faisant faire que des mouvements de bras après quelques séances d'électricité, la conclusion pourrait être erronée. Il suffit que le malade fasse un peu

plus d'attention pour que l'aggravation de son incoordination n'apparaisse pas.

Mais en nous adressant au sens musculaire, nous possédons un contrôle précieux et un signe vérificateur de premier ordre. Le tabétique ne se rend pas compte des différences de poids entre deux objets. Cela est classique. Nous avons pu remarquer que cette erreur de poids augmente lorsqu'il s'agit d'objets ayant même aspect et même volume. Quand le tabétique fait la comparaison entre deux objets dissemblables, il se trompe généralement d'1/10; lorsque les objets ne diffèrent que par le poids, il peut se tromper d'1/4 et même davantage. A cet effet, nous employons le procédé suivant : 5 balles de même grandeur et de même couleur sont remplies de poudre et de papier. La première pèse 100 grammes, et les autres croissent de 20 en 20 grammes. Le malade,

C'est un grand malheur de ne pouvoir marcher

Avant

incapable au début de déterminer les poids respectifs de ces balles, arrive en 3 ou 5 jours d'exercice à le faire aussi sûrement qu'un homme bien portant. Dès qu'on soumet les fléchisseurs et les extenseurs à la faradisation ou à la friction galvanique, l'hésitation recommence. Une dizaine de séances est le maximum nécessaire pour que la perte de la notion de poids soit la même que le premier jour. Dans tous les cas que nous

citons plus loin, nous nous servîmes de ce procédé et nous constatâmes les effets nuisibles de ces modalités électriques. L'écriture des ataxiques se déforme très sensiblement sous l'influence de l'électrisation faradique et galvanique, les spécimens ci-inclus en font foi.

Après 15 jours de faradisation des fléchisseurs et extenseurs des avant-bras,

XIII

Nous pûmes réunir 11 observations concernant l'aggravation nette et indubitable de la marche à la suite de la faradisation et de la friction galvanique des membres inférieurs chez les tabétiques. Nous traitâmes nous-même 5 malades, et il nous fut facile de suivre attentivement tous les désordres que l'électricité entraîne. Les 6 autres sujets furent soignés par différents médecins et nous eûmes l'occasion de constater les résultats funestes de cette pratique. Nous devons signaler un douzième cas d'un tabétique chez lequel la faradisation à bobine à gros fil n'exerça aucune action nocive.

Nous donnons l'extrait de ces observations. Les observations complètes vont suivre au sujet des applications du courant continu sur les jointures.

a). — P..., âgé de 42 ans; incoordonné des membres inférieurs; bien rééduqué. Il marche dans les appartements sans canne. Dans la rue, il s'en sert d'une; est capable de faire deux kilomètres. Au bout d'un

La rééducation me fait beaucoup de bien

Avant

kilomètre, il commence à sentir la fatigue; son sens musculaire est bien rétabli, pas de réactions de dégénérescence.

Nous lui appliquons tous les jours une séance de faradisation à bobine à gros fil sur les muscles des jambes et des cuisses pendant 10 minutes. Les premiers trois jours, le malade se sent plus fort. Le 4e jour, il prétend pouvoir faire ses deux kilomètres sans aucune fatigue, et sans avoir besoin de se reposer en route. Cela veut dire que son sens

[illegible]

Après 20 jours de frictions galvaniques.

musculaire se perd de nouveau. Nous l'examinons le 7e jour. Il ne peut plus plier simultanément ses genoux. Au bout de 12 séances, il commence à lever la cuisse avec brusquerie. Quoiqu'il ne fasse pas beaucoup d'incoordination, nous jugeons prudent de cesser l'électrisation. Au bout de 15 jours de repos, la marche s'est améliorée.

Nous le voyons très souvent. Il reste maître de ses mouvements, marche dans les rues de Paris, monte en tramways et en descend facilement.

b). — K..., 49 ans. Incoordonné des membres inférieurs, suffisamment bien rééduqué; marche dans son appartement avec une canne, avec deux dans la rue. Le malade parvient très facilement à plier simultanément

Avant

ses genoux. Son Romberg est très atténué. Nous lui faisons une séance de 5 minutes de faradisation avec la bobine à gros fil et une séance de galvanisation de 10 minutes sur les muscles de la jambe et de la cuisse trois fois par semaine. Au bout de 15 jours, le malade, qui se sent beau-

Après 15 jours de faradisation des fléchisseurs et extenseurs des avant-bras.

coup mieux au point de vue des forces, recommence à faire de l'incoordination franche. Huit jours plus tard, nous devons arrêter le traitement. Incapacité absolue de plier simultanément les genoux. Romberg aggravé. Sens musculaire totalement aboli.

c). — P..., 40 ans. Père et mère morts de la tuberculose. Antécédents personnels : Fièvre typhoïde en 1901. Douleurs fulgurantes en 1905.

Signe d'Argyll-Roberston Westphall. Incoordination en 1907. Rééduqué en Mai 1908, 20 séances de frictions galvaniques de 25 mm. d'une durée de 10 minutes sur les jambes et les cuisses provoquent de l'irritation spinale. Le malade a des troubles de sensibilité des plus graves au mois de Juillet. Rééduqué pour la deuxième fois en Novembre 1908, le malade est soumis à la faradisation assez intense pendant 15 jours. Il recommence à talonner et à retomber petit à petit dans ses premières fautes. Nous complétons sa rééducation en Décembre de la même année, en lui défendant de faire usage des applications électriques.

d). — 1908. V..., 48 ans, sans antécédents héréditaires importants, est tabétique depuis 4 ans. Légèrement incoordonné des membres supérieurs et inférieurs, il acquiert vite les notions nécessaires pour parer aux troubles dus à sa maladie. Au bout de six semaines, nous obtenons chez lui une amélioration considérable. Nous sommes seulement effrayé par l'atrophie de sa musculature, et nous lui faisons pendant un mois des frictions galvaniques sur les membres supérieurs et inférieurs. L'incoordination réapparaît dans les membres supérieurs où le sens musculaire est de nouveau aboli. Nous abandonnons l'électricité et avons recours au massage. Au bout de trois semaines, les désordres constatés pendant le traitement électrique disparaissent.

e). — H..., 32 ans; tabétique depuis 3 ans ; très légèrement incoordonné.

Nous lui donnons quelques séances de rééducation pour remédier à quelques fautes qu'il commet déjà. Il en tire beaucoup de profit. Au bout d'un mois, il marche bien à la clarté du jour. Quoique l'obscurité l'impressionne beaucoup, il peut se tirer d'affaire avec une seule canne dans les chambres mal éclairées. De prime abord, n'était-il pas légitime d'essayer de tonifier ses muscles en les électrisant? On pouvait même espérer de prévenir de cette façon le développement de l'incoordination. Ce fut le contraire qui arriva. Au bout de quinze jours de frictions galvaniques quotidiennes de tous les muscles des membres inférieurs, l'incoordination, qui existait à l'état d'ébauche, fit un progrès immense. Le malade commença à lever avec brusquerie la cuisse, à talonner. Il était visible que l'électrisation donnait un coup de fouet à l'incoordination commençante. Nous arrêtâmes les séances d'électricité, et les mouvements se sont bien régularisés au bout d'un mois.

Nous venons de revoir le malade; le tabès n'évolue pas chez lui. La seule mauvaise période qu'il ait passée est celle qui correspondait au traitement électrique.

f). — H .., âgée de 42 ans; ataxique depuis 5 ans, rééduquée, marchant avec deux cannes, se plaignait pendant trois mois de douleurs musculaires et de névralgies intercostales, fut invitée par un confrère très consciencieux à aller se faire électriser dans un but analgésique. Il lui fit 15 séances de faradisation avec la bobine à fil fin. Le 18e jour du traitement elle se sentit subitement absolument impotente. Nous contatâmes une incoordination des plus graves. Probablement cette malade, atteinte d'irritation spinale, préparait déjà une poussée aiguë, mais, sous l'influence des courants électriques, l'incoordination a pris un accroissement considérable, une âpreté soudaine. C'est la malade la plus incoordonnée que nous ayons jamais vue. Au bout de 4 mois de rééducation, la malade a commencé de nouveau à marcher seule. Elle ressent de temps à autre de l'irritation spinale, mais depuis 18 mois, elle n'a jamais cessé de marcher.

g). — M..., ataxique depuis 3 ans, rééduqué, marchait étonnamment bien, paraît-il, pendant 14 mois. Se sentant toujours affaibli, après des courses prolongées, il alla prendre une consultation dans un Institut d'électricité médicale, dont les annonces furent, à un moment donné, très répandues à Paris. On lui conseilla des séances électriques. Le malade suivit un traitement d'un mois, et fut très satisfait les vingt premiers jours. Le 25e, sa marche devint très difficultueuse, et le 30e jour, il dut s'aliter. Son incapacité de la marche était absolue Nous le vîmes dans cet état pour la première fois. Voici ce qui se passa avec ce malade. Il souffrait depuis longtemps de névralgies intercostales et depuis deux ans de douleurs musculaires. Il faisait donc de l'irritation spinale, et était menacé d'une poussée aiguë. L'emploi de l'électricité avança l'éclosion de cette poussée et lui donna un caractère de gravité toute spéciale.

h). — W..., ataxique, rééduqué, marchant sans canne à la maison, avec une seule canne dans la rue, fait une légère chute. Deux mois après cette chute, il commence à souffrir dans le mollet gauche. Il achète une boite faradique, et s'électrise un nombre incalculable de fois par jour. Au bout de dix jours de traitement, l'incoordination de sa jambe gauche apparaît, plus forte encore qu'avant la rééducation.

i). — Z..., âgé de 35 ans, ingénieur. Tabétique depuis 5 ans; très légèrement incoordonné. Il put faire le voyage de Buenos-Ayres à Lisbonne, et, le jour même de son arrivée, il marchait dans la ville sans grande difficulté. Il y suivit un traitement électrique : galvanisation et frictions galvaniques pendant une vingtaine de jours. Son incoordination s'accrut subitement, et sa démarche devint raide. A son départ

pour Paris, on dut le hisser dans le train ; à l'arrivée, son incapacité de la marche était absolue. Nous le vîmes alité ; son incoordination a été très vite atténuée, et cette aggravation ne pouvait être due qu'à la galvanisation musculaire.

j). — G..., vint me trouver au mois de Juillet 1909 pour suivre un traitement de rééducation. Son incoordination était faible, mais il présentait des signes d'irritation spinale et, craignant une poussée aiguë, nous lui déconseillâmes de faire la cure, en lui faisant comprendre qu'elle était, pour le moment, contre-indiquée. Nous le priâmes de revenir dans trois mois. Dans l'intervalle, le malade, impatient, alla consulter dans un Institut d'Electricité médicale, où il fut invité à venir tous les jours pour des séances d'Electricité statique et de faradisation musculaire. Au bout de 20 jours de traitement, ce malade se trouva alité avec incapacité absolue de faire un pas.

k). — V..., 32 ans, très légèrement incoordonné, mais ayant de nombreux troubles de sensibilité, vint trouver son médecin qui lui conseilla de se faire électriser pour les atténuer. A cet effet, il l'adressa à un médecin électricien qui lui fit prendre une série de bains à 4 cellules (avec courant sinusoïdal) et une friction galvanique des membres inférieurs. Au bout de 20 jours de traitement, son incoordination devint tellement grande que le malade cessa de lui-même le traitement, persuadé qu'il était que l'aggravation partait de là.

(A suivre.)

A propos de la nouvelle méthode d'introduction à travers les tissus, des substances radio-actives par l'électrolyse.

Par M. **M. BERTOLOTTI** (de Turin).

Je demande tout d'abord la permission d'entrer un peu plus avant dans le mécanisme de la radium-ionothérapie, d'autant plus que mon intention est d'en éclaircir quelques points spéciaux. Avant tout, je désire expliquer comment et pourquoi j'ai été amené à tenter la radium-ionothérapie, et en particulier avec l'application du pôle positif (1).

En second lieu, je voudrais chercher à démontrer la possibilité d'introduire à travers les tissus vivants les radiations, même les moins pénétrantes, des corps radioactifs et en particulier *les rayons* α et *l'émanation* dont on n'avait jamais voulu admettre jusqu'à présent les propriétés diadermiques.

Pour revenir au premier point, il convient de résumer en peu de mots les principales propriétés physiques des corps radioactifs.

Nous savons que les substances radioactives (pechblende, terre uranique, phosphate de radium et d'actinium, boues actinifères, etc...) sont dotées de la propriété spéciale d'émettre des radiations. Or, ces radiations ont été étudiées par les physiciens qui ont réussi à en déterminer les différentes espèces.

L'hétérogénéité des radiations émises par le radium a été démontrée par l'action du champ magnétique à la suite des expériences de *Becquerel*, *Giesel*, *Kaufmann*, *Mayer*, *Schweilder*, etc. Il a été constaté que la radiation globale du radium était composée de trois sortes de rayons indiqués par les lettres grecques α, β, γ.

Les rayons α sont déviés d'une façon peu sensible par un champ magnétique contrairement aux rayons β; ils sont dus aux flux de particules *électrisées dans le sens positif*, et fait important à noter, leur masse est 2.000 fois supérieure à celle des rayons β.

Les rayons β subissent en sens contraire et beaucoup plus violemment la déviation du champ magnétique; ils sont chargés *d'électricité négative*, et leur masse est infiniment plus petite que celle des rayons α; c'est

(1) Voir à ce sujet mes travaux antérieurs : *Congrès de Barcelone*, 1910, et *Annales d'Electrobiologie*, 1910 et 1911.

justement pour cela que la pénétration des rayons β est bien supérieure à celle des rayons α.

Enfin, en ce qui concerne les rayons γ, ceux-ci nous intéressent beaucoup moins dans la question que nous traitons maintenant; qu'il suffise de rappeler qu'ils sont beaucoup plus difficiles à individualiser, qu'ils sont caractérisés par leur indépendance complète du champ magnétique et par leurs lois optiques, et qu'enfin ils ne sont pas doués d'une constitution atomique comme les rayons α et β; au contraire on admet qu'ils dépendent des vibrations de l'éther.

Même pour l'actinium comme pour le radium, on a réussi à déterminer d'une façon analogue des rayons α, β, γ; cependant il est nécessaire de savoir que parmi les radiations α, β, γ du radium et celles analogues de l'actinium, il existe une certaine différence dont il est nécessaire de tenir compte dans l'étude que nous faisons maintenant.

En effet, la première notion importante est celle-ci : la table de l'actinium démontre que les rayons α y sont émis en beaucoup plus grande quantité, soit beaucoup plus que ce qui arrive pour le radium ; en outre, il est opportun de rappeler que tandis que les rayons β du radium se subdivisent encore en rayons β mous, rayons β demi-durs, et rayons β durs, au contraire, les rayons β de l'actinium sont éminemment homogènes.

Nous considérons donc que les rayons α de l'actinium sont en grande prédominance, tandis que pour le radium cette prédominance appartient aux rayons β. Nous aurons donc dans les radiations émises par ***l'actinium un faisceau prédominant de rayons α caractérisé par la propriété d'être pour le même volume peu pénétrant et chargé d'électricité positive.***

Ces quelques notions élémentaires sur les propriétés physiques du radium et de l'actinium étant posées, voyons par suite de quelles raisons j'ai cru logique de tenter l'ionisation des substances radioactives et plus proprement des substances actinifères.

Je suis parti de deux critériums différents ; en premier lieu je me suis basé sur une donnée d'électrochimie, et, en second lieu, j'ai tenu compte d'un élément de physique.

A propos enfin de la théorie des ions et de l'introduction électrolytique des substances médicamenteuses, l'électro-chimie a formulé comme un des corollaires fondamentaux de la loi d'*Arrhenius* le principe suivant :

« *Le signe de la charge des ions varie suivant la famille chimique à laquelle ces ions appartiennent, et on doit considérer que, tandis que les métaux portent la charge positive et sont par conséquent des cathions, au contraire le radical acide d'un sel est toujours un ion négatif, c'est-à-dire un anion.* »

Maintenant il convient de rappeler que les substances radioactives

étudiées par moi pour l'ionisation appartiennent à la catégorie des boues actinifères, c'est-à-dire que ce sont des terres uraniques qui contiennent des phosphates de radium et d'actinium.

Par conséquent, nous nous trouvons en présence d'une substance radioactive, laquelle contient un sel radioactif soluble et qui, à l'état de solution (bouillie humide), se présente comme un électrolyte véritable, dans lequel, d'une part, nous aurons par la loi d'*Arrhenius*) en solution le radical acide d'un sel (acide phosphorique), et d'autre part, au contraire, le radical du métal lourd, soit le principe radioactif (1).

Si donc nous soumettons à l'action d'un courant galvanique ce corps électrolytique, nous aurons sous l'action ionisante une divergence dans la translation des ions, dans ce sens que les ions du radical radioactif (actinium) étant chargés d'électricité positive, se porteront vers le pôle négatif (cathions), tandis qu'au contraire les ions du radical acide du sel (phosphate), seront dirigés vers le pôle positif (anions).

Il s'ensuit donc que pour effectuer la radium-ionothérapie, il était théoriquement probable que la pénétration diadermique des substances radioactives serait plus grande pour l'application du pôle positif, car justement sous l'action du courant continu de charge positive, le radical radioactif aurait dû comme cathion, émigrer par phénomène électrolytique vers le pôle négatif (2).

C'est justement pour cela qu'en préconisant la méthode de la pénétration diadermique de substances radioactives au moyen de l'électrolyse, j'ai toujours considéré comme pôle actif le pôle positif.

L'autre raison physique prise par moi en considération a été celle inhérente aux propriétés atomiques des rayons α et β de l'actinium. En effet il était logique de penser que les rayons α étant en plus grand nombre et chargés d'électricité positive (cathions), auraient pu transmettre aux tissus une radioactivité plus grande que les rayons β moindres en quantité, et de plus dirigés comme anions en sens contraire de la charge du pôle positif.

Voyons maintenant quels furent les résultats obtenus par les recherches expérimentales et s'ils ont été favorables à mes hypothèses.

La première question de la pénétrabilité diadermique des substances radioactives au moyen de l'action électrolytique a été dûment démontrée par le dosage de la radioactivité des tissus après la radium-ionothérapie. Grâce à l'influence du courant galvanique, on peut introduire le radium à

(1) Le radium comme l'actinium se comportent comme des métaux lourds et sont considérés comme tels par les physiciens.

(2) Ce qui a été mathématiquement démontré par les récentes recherches expérimentales.



travers les tissus et le faire pénétrer par stratification progressive ; en d'autres termes on a vu qu'avec le quartz piézo-électrique de Curie, il était possible d'indiquer des traces de radium dans les tissus où au contraire, avec simple application des substances radioactives, cette méthode de mesures était négative.

En outre, en étudiant les effets polaires de la radium-ionothérapie, on a pu constater que, tandis que le pôle négatif est capable de radioactiver les tissus plus rapidement que le pôle positif, toute la radioactivité véhiculée par le pôle positif, bien que plus lente à passer peut atteindre cependant une quantité supérieure (0,18) à celle du pôle négatif (0,13).

Ce fait de la plus grande rapidité de radioactivation des tissus par le pôle négatif vient justement prouver l'exactitude de ma théorie. Ainsi donc, en faisant passer le courant galvanique avec le pôle négatif sur les substances radioactives, l'électrolyte se décomposant, nous aurons les rayons β, anions, transportés vers le pôle opposé (+). Or, les rayons β étant plus pénétrants, il se trouvera que les tissus seront plus rapidement radioactivés, mais vice versa ne pourront pas atteindre la puissance radioactive obtenue avec le pôle positif, car ce pôle agira sur les rayons α (cathions) qui sont plus nombreux bien que moins pénétrants, raison pour laquelle on obtiendra un effet radioactif plus lent mais plus élevé.

De ce qui précède, il résulte donc que la théorie énoncée par moi sur les propriétés diadermiques des substances radioactives par l'électrolyse du pôle positif, outre qu'elle concorde avec les propriétés chimico-physiques des corps radioactifs, vient encore interpréter d'une façon exacte les résultats obtenus par les essais expérimentaux.

Après la découverte des remarquables propriétés du radium, bien des auteurs se sont occupés de l'étude des qualités thérapeutiques inhérentes à ce corps. Quand on a commencé à savoir que ce corps et ses dérivés entraient dans la composition de quelques sources thermales, dotées de vertus curatives jusqu'alors inexplicables, on en est venu tout naturellement à vouloir guérir quelques maladies justiciables de la balnéothérapie commune au moyen d'eaux artificielles dans lesquelles on avait ajouté des substances radioactives.

Cette méthode, préconisée par *Dautwitz*, de la clinique de *Neusser*, en Allemagne, a donné d'excellents résultats. M. *Dautwitz* composait ses eaux artificielles par l'addition de poudre de pechurane radioactive. En France au contraire, centre d'études originales sur les corps radioactifs, beaucoup d'expérimentateurs abordaient une voie analogue en étudiant les propriétés de quelques produits de désintégration du radium, et spécialement du gaz émanation retiré des terres uraniques contenant le phosphate d'actinium, autrement dit des boues actinifères.

Moi-même, dans le courant de 1909-1910, j'avais entrepris une série de recherches sur les produits de désagrégation des terres uraniques contenant l'actinium en étudiant le pouvoir de pénetration du gaz radioactif développé par ces boues sous l'action de la chaleur humide. Or, mes recherches accomplies par la méthode photographique (1) m'avaient amené à cette conclusion, déjà du reste admise à priori par les auteurs français (2), à savoir que ce gaz (émanation), bien que constitué par des rayons α très peu pénétrants, était cependant doué d'un certain pouvoir de pénétration diadermique dans l'organisme vivant.

Parallèlement à ceci, je faisais remarquer les propriétés thérapeutiques de ce gaz, en admettant que les effets bienfaisants dus aux eaux contenant des boues actinifères (boues radioactives) étaient dus en dernière analyse au développement du gaz émanation, lequel pénétrait à travers les tissus de l'organisme immergé en un bain tiède, la température de 37° à 40° étant favorable au développement de ce gaz.

D'une façon analogue, comme l'avaient déjà fait remarquer divers auteurs français avant moi, j'admettais que, même par application locale de ces boues actinifères, on pouvait obtenir des effets thérapeutiques dus principalement au développement de l'émanation, sous l'influence de la chaleur humide de la masse maintenue en contact avec la peau pendant plusieurs heures consécutives.

A propos du mécanisme d'action de ce gaz à travers les tissus cutanés, j'avais fait remarquer que, bien que ces rayons α fussent doués d'un très faible pouvoir pénétrant, on devait cependant admettre en leur faveur une vive action thérapeutique, et justement pour expliquer la vertu diadermique des rayons α à travers la peau, j'avais recours à l'influence possible des courants électro-organiques de nos tissus vivants, en supposant que ceux-ci pouvaient favoriser l'activation des phénomènes électriques par laquelle était facilitée la véhiculation des particules α à travers les tissus, de couche en couche, par une véritable action d'auto-électrolyse. En d'autres termes, je ne perdais pas de vue le principe physique fondamental de l'électrolyse positive des rayons α.

Or, mon hypothèse émise au Congrès de Barcelone n'a soulevé aucun écho dans le camp des chercheurs, et même dernièrement (3) le profes-

(1) M. Bertolotti. — Sur les bons résultats obtenus avec les boues radioactives. Étude sur les propriétés biologiques des rayons de l'actinium, dans les *Annales d'électrobiologie et de radiologie* (Lille, N° 10, octobre 1910).

(2) Comparez cet argument sur le travail de Claude sur l'application des boues radioactives en thérapeutique dans *Archives générales de médecine*, Juillet 1909, p. 503.

(3) W. His. — Le traitement de la goutte et du rhumatisme par le radium (*Archives d'électricité médicale expérimentales et cliniques*. N° 303, 10 Février 1911, p. 97).

seur *His*, directeur de la clinique médicale de Berlin, dans une série de travaux très intéressants sur les propriétés thérapeutiques de l'émanation, en arriva à conclure d'une façon absolument contraire à mon hypothèse.

Il est intéressant que je présente ici succinctement les idées de *His* et de ses élèves, d'autant plus que les dernières constatations d'un genre expérimental obtenues dans ces derniers temps viendraient contredire catégoriquement les affirmations de l'école allemande.

His, qui a fait des études très originales sur l'action thérapeutique de l'émanation dans la goutte et dans les affections rhumatismales et arthritiques les plus diverses, s'exprime ainsi :

« A la suite des recherches les plus récentes, parmi lesquelles ont une très grande importance celles de *Löwenthal*, on a constaté que l'agent actif thérapeutique dans les cures au moyen de bains radioactifs n'est pas du tout le radium, mais bien un gaz appelé émanation, qui se développe de ce dernier comme produit de désintégration.

Or, dit *His*, l'émanation étant un gaz, ne peut traverser l'épiderme, mais au contraire elle s'absorbe facilement par les muqueuses du tube gastro-intestinal et des voies respiratoires.

Pour ces raisons, suivant cet auteur, par la méthode des bains composés de solutions radioactives, l'émanation agit seulement parce qu'elle se répand par l'eau tiède dans l'air ambiant, et est ensuite introduite par les voies respiratoires du patient. Quant au contraire, la cure radioactive se fait par ingestion de boissons contenant des traces de radium dissous, alors une partie de l'émanation qui se développe serait absorbée par les muqueuses bronchiques, et l'autre partie résiduelle serait introduite dans l'estomac et dans l'intestin.

Parvenue dans le sang, dit *His*, l'émanation se comporterait comme n'importe quel gaz inerte, et elle serait éliminée d'une façon partielle par la voie rénale et de préférence par l'expiration. Dans les cures faites au moyen de bains de substances radioactives en solution, l'absorption de l'émanation ne se ferait que pendant le peu de temps pendant lequel le malade respire l'air ambiant saturé d'émanation, tandis que pour la cure de boisson, l'absorption de l'émanation se ferait lentement et pendant une durée de 3 ou 4 heures.

Pour ces raisons, *His* préfère la cure de boissons, ou celle plus directe et plus active faite dans un *emanatorium*, en mettant par exemple le patient dans une cabine dans laquelle se répand graduellement l'émanation.

Comme conclusion, l'école allemande dirigée par *His*, *Gundzent*, *Löwenthal*, refuse à l'émanation n'importe quelle faculté de pouvoir pénétrer à travers les tissus cutanés.

Or, le raisonnement a priori de *His*, s'il peut convenir pour un gaz inerte, comme par exemple l'oxygène, dont nous connaissons bien le mécanisme de pénétration dans le sang à travers les voies respiratoires, ne peut pas être appliqué en ce qui concerne le gaz émanation. On considère, en effet, que ce gaz, qui a une action ionisante capable de communiquer aux corps des phénomènes d'activation induite (Radioactivité secondaire), qui peut se désagréger ultérieurement et qui, fait très important, est composé de particules radiantes chargées d'électricité positive, ce gaz, nous le répétons, ne peut absolument pas être considéré comme un gaz inerte. Il manque donc la base de comparaison que *His* voudrait établir entre l'émanation et un autre gaz inerte quelconque.

Pour admettre la théorie de *His*, il faudrait prouver avant tout que l'émanation ne passe pas à travers la peau. Or, laissant de côté les considérations que nous avons faites sur la nature même de ce gaz radioactif, les faits sont venus prouver d'une façon irréfutable que l'émanation a réellement la propriété de pénétrer à travers les tissus cutanés. Les dernières recherches expérimentales ne laissent plus aucun doute à ce sujet; je citerai les conclusions les plus importantes qui ont été obtenues sur ce point :

1° Il a été constaté par la méthode photographique que l'émanation peut impressionner l'émulsion d'une plaque recouverte de quelques couches de papier (voir mon travail sur les boues radioactives *(loco citato)*.

2° On a pu, grâce à la méthode de dosage avec le quartz piézo-électrique de *Curie*, retrouver la trace de l'émanation sous la peau à l'endroit même où avait été appliquée la substance radioactive.

3° La méthode d'ionisation des substances radioactives vient prouver d'une façon irréfutable la pénétrabilité de l'émanation à travers les tissus (peau, diaphragme, tissu adipeux, aponévrose, muscles, os, etc.).

4° De récentes expériences ont confirmé que la pénétration diadermique de l'émanation s'accomplit d'une façon absolument indépendante de la circulation sanguine.

5° Le radium et l'actinium, après leur pénétration diadermique dans l'intérieur des tissus de notre organisme ne s'éliminent pas aussi rapidement que quelques auteurs allemands le croient.

Même l'émanation a été retrouvée encore quelques jours après la première application électrolytique. Cette constatation est importante, car elle fournit une base rationnelle à la radium-ionothérapie, en ce sens qu'il est possible, après des applications successives, de pouvoir accumuler dans l'intérieur des tissus vivants une quantité de rayons α telle qu'on puisse obtenir un effet thérapeutique.

Ce qui précède démontre clairement que l'émanation a réellement ces propriétés diadermiques qui, depuis longtemps, avaient été admises par l'école française et niées, au contraire, par *His* et ses élèves. Ceci n'empêche pas que *His*, partant d'une hypothèse erronée, ait pu mener à bonne fin des recherches très intéressantes. En effet, les études expérimentales de *His* et de son école sur l'action thérapeutique de l'émanation dans la goutte et dans le rhumatisme ont en vérité une réelle valeur. Quant à ce qui a été fait dans la clinique de *His*, il reste aujourd'hui démontré que la diathèse goutteuse et rhumatismale peut être très favorablement influencée par la cure de l'émanation et par l'ingestion de boissons radioactives.

Une étude vraiment originale est celle qui a été faite dans les laboratoires de la clinique médicale de Berlin, dirigés justement par le professeur *His*, sur l'amélioration de l'organisme humain sous l'influence de l'émanation.

On a vu de cette façon que la radioactivité pouvait s'opposer à la diapédèse inflammatoire des leucocytes, qu'il était possible d'obtenir une activation de ferments (d'après les recherches de *Braungten* et *Dargelt* pour le ferment pancréatique, de *Berzelt* et *Bickel* pour la pepsine, de *Richet* pour la fermentation lactique, de *Löwenthal* et *Edelstein* pour le ferment autolytique). En outre, on a constaté que d'autres échanges moléculaires étaient activés sous l'action du radium et en fait, suivant les importantes constatations de *Gutzent*, on peut observer que l'acide urique qui se retrouve dans le sang chez les goutteux, peut, sous l'action du radium et des corps radioactifs de ce genre, subir une décomposition ultérieure, sinon se transformer en acide carbonique et en ammoniaque.

Cette transformation du mono-urate de soude sous l'action des rayons du radium est une des constatations les plus singulières qui aient été faites dans ces derniers temps sur les phénomènes d'électro-chimie liés aux corps radioactifs.

Certes, nous ne savons pas non plus d'une façon approximative par quel procédé se fait cette élaboration chimique, qui explique l'indiscutable action anti-urique des corps radioactifs, et il n'est permis sur cet argument que d'émettre quelques hypothèses. Selon moi, on doit supposer que l'action dissolvante du radium sur le mono-urate de soude s'accomplit sous la stimulation de courants électro-organiques.

En laissant de côté de toute façon, cette question complexe d'électrochimie, j'ai voulu jeter une lumière spéciale sur le travail de *His*, car comme je l'ai expliqué plus haut, bien que le fait des propriétés diadermiques des rayons α et de l'émanation aient été niés à tort par l'école allemande, cependant les résultats fournis par les recherches de *Gudzent*,

de *Löwenthal* et de *His* sur l'action anti-goutteuse du radium conservent toujours une très grande importance.

J'ai cherché ainsi dans cette brève notice à éclairer le mécanisme d'action de la radium-ionothérapie. Nous avons vu que les recherches expérimentales effectuées dans ces derniers temps, ont apporté une contribution affirmative à la théorie de l'ionisation du radium énoncée par moi-même au Congrès de Barcelone. Or, quel que soit l'avenir réservé à cette nouvelle méthode, il est permis d'en déduire les résultats thérapeutiques obtenus jusqu'ici.

En effet, tandis que mes recherches personnelles ont démontré spécialement la grande valeur de la radium-ionothérapie dans les formes névralgiques et dans les paralysies organiques par lésions du proto-neurone moteur, l'école française, dans ces derniers temps, a mis justement en relief la valeur de cette méthode dans le traitement des néoplasies. Du reste, mon intention est de revenir sous peu sur ce sujet et de parler in extenso de la technique suivie par moi-même et des résultats thérapeutiques que j'ai obtenus par la radium-ionothérapie.

Traitement des diarrhées coloniales chroniques par le surchauffage lumineux électrique de l'abdomen.

Par M. **MIRAMOND DE LAROQUETTE**

Voici une nouvelle application thérapeutique de l'excitation fonctionnelle que provoquent, sur les tissus vivants, les radiations de chaleur lumineuse.

J'ai montré que ces radiations sont réellement pénétrantes, qu'elles traversent la peau et les organes qui sont généralement transparents, même sous une assez grande épaisseur, et que notamment elles atteignent à travers la paroi abdominale l'intestin et ses annexes.

Dans ces organes, les radiations provoquent presque instantanément une hyperémie capillaire locale intense, une hypersécrétion des glandes intéressées, une contractilité plus énergique et plus régulière des tuniques musculaires

Ces réactions physiologiques qui résultent indubitablement du surchauffage lumineux, en particulier produit par les lampes électriques à incandescence, sont aujourd'hui, suivant mes indications, utilisées pour combattre certaines affections abdominales qui s'accompagnent d'atonie et d'insuffisance fonctionnelle du tube digestif, notamment l'entérocolite mucomembraneuse, les parésies intestinales post-opératoires, les péritonites tuberculeuses ascitiques.

Mais on n'avait pas encore, que je sache, tenté leur application au traitement des diarrhées chroniques, et en particulier des diarrhées coloniales, lorsqu'au mois de novembre dernier, le professeur *Simonin*, du Val-de-Grâce, eut l'idée d'essayer l'action de mon appareil photothermique sur un malade de son service très gravement atteint de diarrhée de Cochinchine, et dont l'affection avait jusqu'alors résisté à toutes les médications. L'amélioration fut si rapide et le résultat final si inattendu, que M. *Simonin* a soumis le cas à la *Société de pathologie exotique* en le qualifiant de merveilleux (Mars 1911).

J'ai pensé qu'il était intéressant de vous faire connaitre ce fait si caractéristique et qui ouvre encore de nouveaux horizons à la physiothérapie. L'extension de notre domaine colonial nous appelle en effet de plus en plus à rencontrer en France ces cas de pathologie exotique anciens, rebelles, rapatriés et devant lesquels souvent on pouvait se croire désarmés. Or, il n'est pas douteux aujourd'hui que ces malades

coloniaux doivent aussi bénéficier de nos nouvelles méthodes de traitement physique, et en particulier des diverses applications de l'électricité médicale.

On sait que la diarrhée coloniale chronique et particulièrement la diarrhée de Cochinchine est une entérocolite de nature spéciale, certainement une affection chronique qui intéresse l'intestin et ses annexes, surtout le foie et le pancréas. Cliniquement, l'affection se caractérise par des selles huileuses, mucilagineuses ou spumeuses, abondantes en nombre et en quantité, de couleur claire, gris foncé ou mastic, et dont les caractères attestent en particulier l'insuffisance des sécrétions hépatiques et pancréatiques. Cette diarrhée extrêmement tenace amène un état d'anémie et d'amaigrissement très accusé et parfois une véritable cachexie due sans doute en partie à l'infection et à l'intoxication chroniques, et plus encore peut-être au défaut de digestion et d'absorption alimentaire.

Dans les cas mortels, relativement fréquents, on trouve à l'autopsie une muqueuse intestinale amincie, atrophiée, avec parfois ulcération et même disparition des glandes de *Lieberkühn* et de *Brünner*. Le foie et le pancréas présentent aussi des lésions de dégénérescence et sont souvent rétractés. En somme, les signes cliniques aussi bien que les lésions nécropsiques démontrent qu'il s'agit d'une infection chronique du tube digestif avec atrophie et hypofonctionnement de la muqueuse intestinale et des glandes annexes.

L'irradiation thermo-lumineuse augmentant la vitalité des tissus et leurs fonctions normales, en l'espèce sécrétion et absorption, ainsi que leurs moyens normaux de défense contre l'infection, apparaît donc ici encore comme une méthode thérapeutique rationnelle qui doit aider à l'effet des médications internes et des régimes appropriés.

Il est d'ailleurs, pour moi, vraisemblable que le courant galvanique par ses actions trophique et vasodilatatrice pourrait, dans ces cas, produire des effets analogues.

Quoi qu'il en soit, voici résumée l'observation du malade de M. le Professeur *Simonin* :

Il s'agit d'un soldat colonial âgé de 30 ans, ayant eu précédemment la dysenterie en Chine, en 1900, et des fièvres intermittentes au Tonkin, en 1904. Etant à Saïgon, en juin 1909, il fut atteint de diarrhée d'abord bilieuse, puis plus tard spumeuse, blanche et gazeuse, avec de 12 à 20 selles par jour, anémie et amaigrissement rapides.

Rapatrié en juillet 1909, il fut admis à l'hôpital militaire de Lyon au mois d'octobre suivant. Il était à ce moment extrêmement émacié, pesant 42 kilogs pour une taille de 1 m. 70. Un régime de viande crue,

d'œufs frais et de purée de pommes de terre améliora beaucoup son état ; mais il persistait encore chaque jour 8 à 10 selles décolorées, lorsque le malade partit en congé. Il revint le 14 octobre 1910 et entra au Val-de-Grâce dans un état très aggravé, avec diarrhée intense, anémie et amaigrissements extrêmes. Soumis d'abord à un régime de viande crue et de jus de viande, il continue à se cachectiser, présentant chaque jour 10 à 12 selles qui forment une masse totale de 13 à 1.500 grammes, selles grisâtres, spumeuses, horriblement fétides. Benzonaphtol, salicylate de Bismuth, lavements de liqueur de Labarraque sont aussi essayés sans résultats appréciables.

Le 11 novembre, le Professeur *Simonin* reprenant le service, trouve le malade alité et dans un état très inquiétant : le poids est de 40 kilogs, la face est exangue, terreuse et sale, les conjonctives palpébrales de couleur porcelaine ; l'aspect général du corps est squelettique, l'haleine fétide, la langue rugueuse, chagrinée est sans cesse envahie, ainsi que les lèvres et les gencives, de vésicules et d'ulcérations très douloureuses. Le bord antérieur du foie est rétracté sous les fausses côtes ; les selles sont toujours nombreuses, grises et fétides. Cependant le malade demande à manger ; pendant les digestions il y a de l'opression, des éructations, des borborigmes ; l'abdomen est ballonné, puis, après les selles, il redevient mou, dépressible et non douloureux.

Le 30 novembre, M. *Simonin* décide de supprimer tout traitement médicamenteux et d'essayer le surchauffage lumineux avec l'espoir d'accélérer la nutrition locale et secondairement les sécrétions du foie, du pancréas et de l'entérokinase intestinale qui, en l'espèce, font manifestement défaut.

Les séances ont lieu chaque matin, pendant 25 minutes, à une température maxima de 82°. Il se produit, sous l'appareil qui est appliqué sur le ventre, une sudation intense et un érythème persistant. Le traitement a été continué pendant 24 jours, mais, dit M. *Simonin* « l'action bienfaisante de la chaleur lumineuse a été presque immédiate, absolument inattendue et réellement merveilleuse. » Très vite les selles se réduisirent à 1 ou 2 par jour et devinrent pâteuses, consistantes, de couleur purée de pois ; à partir du 2 décembre, 13e jour de traitement, on observe à peu près chaque jour une seule selle moulée, d'aspect normal.

A dater du 15e jour, on ajoute au traitement jusque-là exclusivement physique, 4 comprimés de ferment entérique et l'on augmente l'alimentation. Le 31 décembre, le malade pèse 52 kilogs, soit 12 kilogs de gain en un mois de traitement ; les forces sont aussi revenues avec l'embonpoint et le malade reste levé une partie de la journée.

En janvier, on fait une série d'injections de cacodylate de soude et le

régime est encore augmenté. Le 26 janvier, le poids est de 63 kilogs, 500, soit encore 12 kilogs de récupérés en moins d'un mois; la stomatite ulcéreuse a disparu, les urines atteignent 2.500 grammes par jour, avec une densité de 1.016, un taux élevé d'urée et de phosphates et un taux normal de chlorures, formule urinaire qui atteste le retour de la fonction uréopoïétique du foie coïncidant avec le retour de la fonction biligénique démontré par les selles.

Le 2 mars, le poids est de 70 kilogs, 500, le teint est redevenu clair, les muqueuses bien colorées, le foie a repris un volume normal.

Sans vouloir affirmer une guérison définitive, car il faut tenir compte des récidives possibles, M. *Simonin* souligne l'importance de ces trois faits caractéristiques :

1° L'augmentation de poids de 30 kilogs en 3 mois.

2° Le retour de selles normales en qualité et quantité.

3° La reprise des coefficients urinaires physiologiques.

En somme, dans ce cas particulièrement grave de diarrhée coloniale, il est manifeste que le surchauffage lumineux du ventre a provoqué les effets qu'on devait *à priori* en attendre, savoir : la restauration fonctionnelle de l'intestin, du foie, du pancréas et des reins, restauration qui s'est traduite par une sécrétion redevenue normale des glandes intéressées et par une absorption alimentaire suffisante pour faire progressivement disparaitre la déchéance générale de l'organisme.

Pour moi, il n'est pas douteux que ce résultat doit être attribué à la fois à l'hyperémie et à l'excitation directe des éléments cellulaires, qu'ont provoquées, là comme ailleurs, les radiations pénétrantes de chaleur lumineuse.

Nos recherches expérimentales et cliniques avec la lampe de Kromayer en dermatologie.

Par **M. PEYRI** (de Barcelone) (1).

Nos premières études d'expérimentation faites sur la peau humaine saine et lupique et basées sur l'histologie, de même que les résultats cliniques ne traitant que de la tuberculose de la peau, ont été rapportés au *Premier Congrès Espagnol de la Tuberculose* en Octobre 1908.

Nous avons continué nos expériences pour la vérification et revision des résultats contradictoires des partisans et des détracteurs de la lumière de la lampe en quartz de Kromayer; nous avons introduit de nouvelles modifications dans la technique de son application, et nous pouvons conclure aujourd'hui d'une manière évidente au sujet de son emploi clinique. Nous allons donc diviser la communication en trois parties :

1° Etude expérimentale;

2° Modifications techniques;

3° Résultats cliniques.

I. — Étude expérimentale

Au sujet de l'action superficielle, tous les auteurs sont d'accord pour convenir que la lampe de Kromayer est supérieure à tous les autres procédés photothérapiques, en attestant sa plus grande intensité et sa rapidité d'action.

Les détracteurs de la lumière de Kromayer la repoussent au sujet de son emploi pour les actions de profondeur, lui reprochant surtout, lorsque l'on fait la comparaison avec la lumière de Finsen-Reyn, ce qui suit :

A) De n'avoir pas d'action de profondeur ou bien une action moins profonde que la Finsen.

B) De produire de la nécrose.

C) De donner des résultats esthétiques inférieurs à la Finsen-Reyn.

A) Pour bien juger de la puissance actinique dans la profondeur de la lumière au mercure de Kromayer, on a utilisé plusieurs essais que

(1) Communication au Ve *Congrès international d'Electrobiologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, 15-18 Septembre 1910.

nous diviserons en essais chimiques, histologiques, bactériologiques et cliniques.

a) *Essais chimiques.* — *Kromayer*, *Bering*, *Bordier*, *Nogier* et *Johansen* même ont admis une plus grande puissance actinique à la lumière de Kromayer qu'à celle de Finsen-Reyn, et ils ont réussi à le démontrer en employant des papiers sensibles, ou des solutions sensibles, en interposant entre la source et ces substances soit des feuilles de papier, soit de la peau de lapin et de rat.

Quelques-uns des détracteurs de la lampe à mercure sont d'accord au sujet de sa rapidité d'action : la lampe de Kromayer même avec un plus grand nombre de feuilles de papier que celle de Finsen, produit plus rapidement l'impression du papier sensible.

Toutefois des expériences semblables faites par *Maar*, *Mulzer* et *Busk* contredisent les antérieures; *Busk* dit de plus qu'au fur et à mesure que la profondeur est plus grande, plus grande est aussi la différence en faveur de la lampe de Finsen-Reyn.

Jungman proclame postérieurement les effets excellents en profondeur de la lampe de Finsen, surtout avec la lumière bleue.

Nous croyons que ces contradictions ne peuvent avoir qu'une valeur relative pour apprécier une réaction biologique, car, d'accord avec *Maar* pour admettre que les réactions biologiques ne peuvent être comparées avec les réactions chimiques, nous ne voulons pas tirer avec cet auteur de conclusions sur la puissance chimique de la lumière de Kromayer traversant soit des feuilles de papiers, soit des oreilles de lapins, et impressionnant à son passage des substances sensibles : nous croyons que ce qui doit décider de la question ce ne sont pas les réactions sur des substances chimiques, mais au contraire les études d'histologie normale et pathologique de la réaction, l'action sur les bactéries, et, avant tout, les résultats thérapeutiques comparés.

b) *Etude histologique de la réaction.* — Dans notre première communication du mois d'Octobre 1908, nous avons publié les résultats d'études expérimentales chez l'homme sur la peau normale et la peau lupique, et nous avons fait cette déduction :

1° Que l'examen histologique nous prouve que la lampe de Kromayer, après une demi-heure d'application, étend son action à l'hypoderme, car on voit au niveau des glandes sudoripares et dans les couches bulbaires des follicules pileux des manifestations d'infiltration embryonnaire et d'œdème épithélial qui démontrent suffisamment cette action en profondeur.

2° Que cette action est égale sur la peau saine et sur la peau lupique au contraire de ce que *Capelli* a trouvé postérieurement.

En outre, nous avons voulu effectuer, malgré tout, la vérification des expériences citées par les auteurs qui se sont occupés de la lumière au quartz, nous plaçant dans les mêmes conditions qu'eux, de façon à ce que la comparaison puisse être exacte (une demi-heure d'application pour la lampe de Kromayer ; une heure et quart pour celle de Finsen).

Nous croyons que, de toutes les expériences qui ont été faites, la plus convaincante est celle de *Schulz* ; encore qu'il soit avéré que l'on ne peut conclure des réactions biologiques notées chez les animaux à celles qui se passent sur les téguments de l'homme, c'est cette expérience qui satisfait le mieux l'esprit : On place les deux oreilles d'un lapin à plat et bien appliquées sur la lampe à mercure ou sur la lentille de la lampe de Finsen ; on porte la durée de la séance à une demi-heure avec la première, à une heure un quart avec la seconde et, au bout de ces temps, *Schulz* trouve qu'avec la lampe de Finsen il existe une réaction sur les quatre faces des oreilles, tandis qu'avec la lampe de Kromayer il n'en existe que sur la face en contact avec la source.

Or, macroscopiquement et microscopiquement, nous avons trouvé précisément le contraire de ce que *Schulz* a noté. Et l'action est différente suivant que l'on opère avec la lumière blanche ou avec la lumière bleue.

Nous avons constaté, avec cette dernière, au bout de quarante minutes, une réaction sur les quatre faces des oreilles : cette réaction est caractérisée macroscopiquement au bout de vingt-quatre heures par un érythème bien apparent, par de l'augmentation de la température locale et par de l'œdème sur les deux faces de l'oreille en contact avec la lampe. Sur les deux faces de l'oreille la plus éloignée de la lampe, on voit aussi une légère rougeur et un peu de tuméfaction ; au bout de quarante-huit heures de réaction, la rougeur et l'œdème sont plus apparents et tandis que les deux faces de la première oreille présentent des lésions de vésication, la rougeur de la deuxième oreille s'affirme davantage ; l'examen histologique démontre l'existence d'infiltration périvasculaire dans les deux oreilles, avec phlyctènes au niveau de la première et augmentation des éléments conjonctifs fixes et léger œdème au niveau de la seconde.

Avec la lumière au mercure ordinaire, on constate déjà au bout de vingt-quatre heures des phlyctènes sur la face de la première oreille la plus rapprochée de la source ; l'autre face présente un peu de rougeur et parfois aussi quelques vésicules ; au niveau de la deuxième oreille, on ne peut trouver qu'un peu d'érythème sur la face la plus voisine de la source, sans lésions microscopiques.

Avec la lampe de Finsen et avec des séances d'une durée de une heure et demie, nous n'avons pu noter macroscopiquement et microscopiquement que de la rougeur et de l'œdème au niveau de la première oreille, tandis qu'au niveau de la deuxième, nous n'avons jamais constaté trace d'érythème, pas plus que nous n'avons observé microscopiquement la plus légère lésion inflammatoire.

Nos résultats sont donc tout a fait opposés à ceux de *Schulz*.

c) *Action bactéricide.* — La puissance bactéricide de la lumière au mercure a donné lieu à nombre d'applications industrielles et personne ne vient aujourd'hui la révoquer en doute.

A la suite d'une étude comparative avec la lampe de Finsen-Reyn, des données ont été apportées par ***Mulzer***, qui proclament la supériorité de la lampe de Kromayer sur celle de Finsen : En effet, tandis que la lampe au mercure détruit le ***Bacillus prodigiosus*** en quatre secondes, la Finsen-Reyn a besoin pour cela de plus de cinq minutes. ***German*** a étudié l'action de la lampe de Kromayer sur diverses bactéries et il croit que sa puissance bactéricide n'est pas due à l'ozone, mais bien aux rayons ultra-violets.

d) Résultats cliniques (voir la troisième partie, paragraphe B, action profonde).

B) On a reproché à la lampe de Kromayer la production de nécrose; or, ce sont précisément ceux qui nient à cette lampe une action de profondeur qui disent que les escarres causées par la lumière au mercure sont très profondes et toujours plus grandes que les lésions destructives observées sur les tissus du fait de la lampe de Finsen ; il y a donc, dans les dires de ces auteurs, une contradiction très évidente.

Les expérimentateurs qui parlent de nécrose, tel *Stern* par exemple, font produire la réaction par une exposition de plus de soixante minutes à l'action de la lumière au mercure ; or, cette longue exposition n'est jamais la dose avec la lampe de Kromayer; l'auteur et tous ceux qui se sont occupés de ce procédé thérapeutique n'arrivent jamais à dépasser la dose de quarante-cinq minutes pour l'action profonde; encore ne nous sommes nous pas vus dans la nécessité d'arriver à cette dose, à l'exception de quelques cas de lupus érythémateux ; or, reprocher à un moyen thérapeutique de produire des effets de nécrose lorsque l'on dépasse la dose rationnelle, serait aussi injuste que de reprocher à la morphine ou à la digitaline d'être toxiques lorsque l'on dépasse la dose normale.

Pour se mettre dans des conditions équivalentes, si l'on veut opérer pendant soixante minutes avec la lampe de Kromayer, il faut le faire

pendant deux heures et demie avec la lampe de Finsen; et dans ces circonstances, nous avons pu constater qu'avec cette dernière, il se produit aussi des pertes de substance; je ne discuterai pas la question de savoir si ces pertes sont plus grandes ou plus petites dans un cas ou dans l'autre, ni si elles laissent sur les oreilles du lapin des lésions de rétraction équivalentes dans les deux expériences. D'ailleurs, nous pouvons répondre à *Stern* qu'avec la lumière bleue nous avons exposé des oreilles de lapin pendant une heure sans produire d'escarre. *Kromayer* indique que les escarres se produisent lorsque les rayons tombent obliquement, lorsqu'il n'y a pas de coaptation exacte des surfaces et lorsque l'exposition est trop prolongée; pour nous, nous avons noté ces escarres malgré une bonne coaptation et une compression convenable, dans les circonstances suivantes :

1° Dans le cas de lésions artério-scléreuses des vaisseaux cutanés.

2° Dans le cas d'extrémités variqueuses (dans deux cas d'application sur des ulcères de jambe).

C) Finalement, on a reproché à la lampe de Kromayer la production de cicatrices irrégulières.

Il est vrai que dans les cas de formation d'escarre la cicatrice est quelque peu rétractile, mais jamais elle n'est difforme; et d'autre part, si l'on tient compte des précautions nécessaires de bonne compression, de coaptation et de durée d'application convenables, l'escarre ne se produit que très exceptionnellement, en ce qui a trait au lupus, qui est notre sujet de discussion; les résultats esthétiques sont aussi bons et même meilleurs que ceux de la lampe Finsen, et puisque ici la discussion n'est possible qu'avec la démonstration des faits, nous pouvons dire seulement que, dans le cas de traitement comparatif effectué chez le même individu avec la lampe de Kromayer et divers autres procédés, les résultats donnés par la première sont excellents, égaux à ceux des autres méthodes ou même meilleurs.

II. — Modifications techniques

Nos localisateurs. — Au moment où nous voulions acquérir la lampe de Kromayer dans le mois de janvier 1907, cette lampe était fournie sans localisateurs, attendu que ceux de Schuler ne parurent que plus tard dans la même année. Comme d'autre part, nous avions besoin d'utiliser des localisateurs pour certaines régions et pour réduire le champ d'action dans certaines manifestations cutanées localisées, nous nous fîmes construire des localisateurs adaptés à différents buts, tout en faisant en outre, dans certains cas, la réduction du champ avec des feuilles

de papier d'étain ; nous employons d'ailleurs encore aujourd'hui ce procédé lorsque la région à traiter est plane et la lésion réduite.

On sait que la difficulté du traitement du lupus de la région centrale du visage consiste dans le traitement des lésions de la muqueuse nasale, source des lésions cutanées dans presque tous les cas, et que dans tous les Instituts photothérapiques on accorde une grande importance à la thérapeutique de ces lupus, en recherchant avec soin les manifestations nasales de l'affection. Pour bien remplir cette indication, nous avons utilisé un localisateur constitué par un appareil métallique s'adaptant à la lampe, duquel prend naissance, à sa partie supérieure qui correspond au point d'assemblage des deux branches de l'U de quartz (point de la plus grande intensité actinique), un cône tronqué métallique que vient terminer une lentille plan convexe en quartz enchâssée dans le cône et qui s'ajuste exactement sur l'orifice des fosses nasales : c'est à ce dispositif, je crois, que je dois des succès dans des cas non modifiés par les autres procédés. Postérieurement, *Schuler* s'est fait construire, pour ce traitement, des localisateurs avec conducteurs lumineux : nous avons utilisé ces appareils, mais nous les croyons inférieurs au nôtre. Nous n'avons pas encore essayé les localisateurs plus récents de Dyck et de Kromayer dans ces cas, mais nous ne croyons pas qu'ils soient à recommander.

Pour les localisations dans d'autres régions d'accès difficile, nous avons fait construire d'autres localisateurs cylindriques et coniques avec mortaises et système de vis s'adaptant bien à la fenêtre de quartz et qui permettent de se passer du porte-localisateur toujours gênant : nous en faisons un usage constant, de même que de ceux de *Schuler*.

Finalement, pour la compression des régions saillantes (oreilles, ailes du nez, doigts, pénis, grandes lèvres), nous avons fait construire dans le but de bien effectuer la compression qui, avec les localisateurs ordinaires devient très difficile dans ces régions, sur un de nos localisateurs, un support fixé à la base, qui soutient au moyen d'une vis une plaque compressive : ce dispositif nous permet de comprimer aisément et nous sommes très satisfaits de ses bons résultats, quoique nous ne l'employions que depuis six mois.

Dispositif pour la compression. — La compression manuelle étant très gênante, car on doit placer la région comprimée toujours verticalement, puisque la fenêtre de la lampe doit être verticale, ce qui empêche l'usage des fauteils de la finsenthérapie, nous avons fait construire un pied tel que ceux des photographes, avec un porte-pied très lourd et une tige métallique sur laquelle fonctionne une pièce mobile presque circulaire qui au moyen d'une vis peut être bien adaptée à la région malade.

Si nous ajoutons à cela que nous avons fait construire ce dispositif enchâssé dans le mur, il en résulte que la compression est aussi grande que l'on désire et que l'immobilité du malade est parfaitement assurée.

III. — Résultats cliniques

A) *Action superficielle.* — L'action superficielle est intense et son emploi avantageux dans beaucoup de dermatoses superficielles ; c'est un fait que personne n'a contesté : la lampe de Kromayer étend de jour en jour les limites de ses applications.

Nous classerons les processus dans lesquels on peut appliquer son action superficielle, de la façon suivante :

1° Epidermo-dermites microbiennes ou amicrobiennes (eczéma, séborrhéïdes, dermites staphylogènes et variqueuses);

2° Inflammations pilo-sébacées ;

3° Troubles de kératinisation de la peau (psoriasis);

4° Trophonévroses cutanées ou pilaires (vitiligo, pelade, alopécie prématurée idiopathique).

1° *Epidermo-dermites.* — Dans les eczémas localisés résistant aux pansements pharmacologiques habituels, la lampe de Kromayer est une ressource à employer quelquefois avec succès; toutefois les résultats ne sont toujours favorables. *Azman* avait employé avec succès avant *Kromayer*, la lampe Uviol. Pour les variétés morbides qui cèdent le mieux aux applications, ce sont, selon nous, les prurits et les lésions suintantes; il suffit quelquefois en effet d'une seule séance pour calmer le prurit ou faire disparaître la sécrétion en modifiant les conditions de la kératinisation. *W. Rave* donne la preférence à la lampe dans l'eczéma vésiculeux et dans l'eczéma infiltrant et psoriasiforme.

Dans l'eczéma séborrhéique, surtout dans celui du cuir chevelu, l'action de la lumière au mercure a été depuis le commencement conseillée avec succès par *Kromayer* et *Wetterer*; nous pourrions presque dire que parmi les épidermo-dermites, la lampe a une élection spéciale pour l'eczéma seborrhéique : il suffit ordinairement d'une séance de quinze minutes pour amener des résultats favorables.

Dans toutes les séborrhées de la tête, de la face et du thorax, la lampe de Kromayer donne des succès; sans doute les formes pityriasiques exigent en premier lieu un décapage soigneux, car si celui-ci est négligé, les lésions de photodermite se compliquent d'injections banales à cocci, et l'on constate la formation de croûtes suintantes qui ne tombent qu'au bout d'un temps assez long.

Dans certaines dermites à staphylocoques ou à streptocoques, spécialement dans les dermites variqueuses de la jambe qui résistent aux moyens ordinaires de traitement, la lampe de Kromayer donne de bons résultats, mais il faut parfaitement mesurer la durée des applications qui doivent être de dix à quinze minutes; cette durée ne doit pas être dépassée si l'on veut éviter la nécrose.

2° *Inflammations pilo-sébacées.* — Dans les acnés, on peut employer l'action superficielle aussi bien que l'action profonde de la lampe; on doit toujours commencer par la première, que l'on emploiera dans la forme rosacée et dans les formes angio-neurotiques; mais dans les acnés polymorphes et dans l'acné hypertrophique, il est préférable de faire une compression de vingt à trente minutes de durée; il se produit ainsi une surface d'exfoliation plus régulière et de meilleurs résultats définitifs qu'avec les pansements résorcinés ou salycilés préconisés par l'école de Hambourg. Dans les folliculites, les applications profondes sont préférables en général; cependant on peut commencer le traitement par des applications superficielles qui font l'asepsie de la région.

3° *Troubles de la kératinisation.* — Dans les psoriasis, nous n'avons pas obtenu les éclatants résultats que d'autres expérimentateurs *(Axman, Chermann, Straus, Kromayer)* ont obtenu avec la lampe à mercure; nous croyons bien supérieurs les pansements à la chrysarobine ou au pyrogallol ;

4° *Trophonévroses cutanées et pilaires.* — L'action excitante des rayons ultra-violets sur la peau a donné l'idée d'employer la lampe à mercure dès ses débuts dans les plaques d'alopécie en aires. Dans ces cas, en effet, la lampe de Kromayer est l'excitant de choix et représente quelque chose de plus que les applications de cantharides ou les frictions de sublimé; en régularisant la vascularisation de la peau, elle exerce peut-être une action élective sur les mycoses qui rend ses effets supérieurs à ceux des rayons ultra-violets et qui fait que la réparation des poils est rapide. Selon *Joachim,* on doit prendre les précautions suivantes : refroidir la région avec du coton hydrophile humide et ne pas faire durer les séances au delà de vingt minutes pour les cheveux blonds, vingt-cinq pour les cheveux châtains et trente minutes pour les cheveux noirs.

Dans les cas d'*alopécie prématurée idiopathique* indistinctement, et dans les cas d'alopécies lentes et persistantes liées aux auto-intoxications digestives, à l'arthritisme ou à une hypoplasie congénitale, la lampe de Kromayer a toujours donné de bons résultats, et les malades ont pu

constater avec quelle rapidité l'alopécie s'est modifiée. J'ignore si les résultats sont définitifs, car mes observations ne portent encore que sur trois années.

Finalement, dans deux cas de vitiligo, nous avons employé, en dehors du traitement général convenable, la lampe à mercure avec succès ; le pigment est réapparu ; il est vrai, d'ailleurs, que le traitement a échoué dans d'autres cas.

B) *Action profonde.* — Bien que Kromayer ait recommandé, dès sa première communication, l'emploi de l'action profonde de la lampe à mercure dans des cas de *sycosis* et de *furoncles* dans lesquels il aurait obtenu de bons résultats, nombreux sont les expérimentateurs qui ne croient pas à l'utilité de la méthode dans ces affections. Pour nous, nous pouvons dire, en nous basant sur une statistique de cinq cas de sycosis de la barbe avec infection du nez et des paupières, que dans tous les cas nous sommes arrivés à obtenir une guérison provisoire, l'infection nasale ayant déterminé la reproduction de la maladie chez trois malades.

Nous avons expérimenté quatre fois sur des *lépromes* avec résultats définitifs assez médiocres ; en revanche, les séances profondes d'une demi-heure de durée produisent une réaction temporaire qui diminue le volume des lésions et rend plus esthétique l'aspect général des téguments lépreux ; à ce point de vue, les applications profondes sont donc un auxiliaire très recommandable.

Dans les ulcères de jambe, nous avons eu des succès dans des cas traités en vain par d'autres procédés : notre technique consiste à opérer toujours en deux temps : dans le premier temps, nous utilisons les applications superficielles jusqu'à l'épuisement de la suppuration ; dans le deuxième temps, nous faisons des applications profondes avec compression.

Dans les petits *kératomes*, les applications profondes des radiations de *Kromayer* amènent la guérison avec de très belles cicatrices ; mais on doit bien se rappeler qu'il s'agit dans ces cas de téguments frappés d'artériosclérose et que malgré une compression régulière et correcte, il peut survenir de la nécrose qui, d'ailleurs, ne nuit pas trop à l'aspect de la cicatrice ; dans les épithéliomas profonds, les applications sont tout à fait inutiles, mais elles ne sont certainement pas nuisibles.

Il est bien connu de tous que le *lupus érythémateux* est plus rebelle au traitement que le lupus vulgaire ; nous pouvons constater toutefois que certains de nos cas ont disparu après trois séances seulement de la lampe à mercure, et nous affirmons même qu'une fois la première séance faite, on peut présumer du résultat ultérieur du traitement : « Lorsque après

cette première séance les lésions cornées ont disparu, les résultats seront éclatants : lorsqu'ils persistent et que les bords sont peu modifiés, on peut présumer par avance une résistance au traitement qu'il sera toutefois possible de vaincre par la persévérance; à titre d'exemple de résistance aux moyens thérapeutiques employés d'ordinaire dans le lupus érythémateux, je puis citer le cas de deux grandes plaques situées l'une sur le nez, l'autre sur la joue, et qui ont été traitées la première par les rayons X et l'autre par la lumière au mercure; à la suite de nombreuses séances de trois quarts d'heure de la lampe de Kromayer, la guérison a été obtenue presque en même temps qu'avec l'autre procédé, et avec les mêmes résultats esthétiques dans les deux cas.

Nous arrivons enfin à notre point terminal de discussion, au *lupus tuberculeux* et à la suite de nos succès publiés en 1908, nous possédons actuellement :

1° Des cas rebelles aux autres traitements qui ont été guéris par la lumière de la lampe à vapeurs de mercure et en quartz.

2° Des cas où des plaques situées dans une même région ou dans des régions différentes ont été traitées comparativement par la lumière au mercure, par les rayons X, le radium ou la finsenthérapie respectivement.

3° Des cas de guérison qui démontrent parfois l'égalité et souvent la supériorité d'action de la lampe de Kromayer.

Nous écartons l'association de la lampe à mercure avec les autres moyens physiques employés pour la guérison du lupus et que nous considérons comme des moyens excellents, ainsi qu'il semble démontré par l'histologie pathologique.

En effet, l'action élective des rayons X sur les éléments vasculaires et l'action cellulaire mais non vasculaire de la phototérapie nous semblent des moyens excellents de traitement du lupus hypertrophique et du lupus érythématoïde; les rayons X sont un bon moyen de préparation; la photothérapie est un bon moyen de destruction des éléments anatomiques du follicule tuberculeux.

Cas rebelles aux autres procédés

Nous avons choisi comme les plus démonstratives les observations suivantes :

Observation I. — G. Margarita, âgée de vingt et un ans, sans antécédents nets de tuberculose ni de syphilis. Il y a trois ans, a commencé à remarquer sur le côté droit du nez un petit point qui s'ulcéra et s'étendit peu à peu; aujourd'hui, la lésion est devenue tellement grande, qu'elle couvre les deux côtés du nez, la cloison et la lèvre supérieure. Avec la lentille à compression, les lupomes sont tout à fait évidents.

Diagnostic. — Lupus ulcéré du nez et de la lèvre supérieure.

Traitement. — La malade avait été soumise à trente séances de radiothérapie (j'ignore quelle dose a été employée), et on avait essayé le traitement mercuriel en le faisant intervenir pour des soupçons d'hérédo-syphilis; tout cela sans aucun succès. Or, avec sept ou huit séances de lumière au mercure, selon les régions, on a obtenu la guérison complète avec cicatrice esthétique des plus parfaites; cette guérison date de deux ans et demi, et le fait que la malade vient de se marier avantageusement, donne une idée de la perfection du résultat.

Observation II. — Tomasa M..., âgée de trente-quatre ans, présente des antécédents syphilitiques; elle a eu cette affection après la première manifestation de son lupus.

Celui-ci a fait sa première apparition lorsque la malade avait six ans; il s'étendit peu à peu, finissant par envahir toute la joue droite. Des scarifications auraient amené une amélioration, mais celle-ci a été de très courte durée.

Diagnostic. — Lupus ulcéré avec inflammation sous-dermique très marquée de la joue droite.

Traitement. — La malade a été traitée sans résultats par huit séances de rayons X. Nous avons pratiqué des scarifications trois fois toutes les deux semaines.

L'état local étant quelque peu amélioré, et avant la cicatrisation, on commença la première séance avec la lampe de Kromayer. Quatre applications de trente minutes ont suffi pour faire disparaître chez cette malade toute apparence de tubercules.

Au bout de deux ans et demi, la malade est revenue avec un petit nodule à la périphérie de la lésion, mais la région centrale reste toujours guérie et avec une cicatrice excellente.

Observation III. — R. Francesco, d'Alexandrie (Italie), âgé de vingt-huit ans, boulanger.

Il y a neuf ans qu'a commencé la maladie actuelle, par une petite ulcération de la muqueuse nasale du côté gauche, et un peu de la peau voisine; le processus resta localisé dans cet endroit, puis gagna ensuite peu à peu la narine, le dos du nez, la lèvre supérieure et une partie de la joue sous la forme d'une lésion surélevée, exulcérée, avec des croûtes sous lesquelles siégeait en certains points une production mamelonnée et verruqueuse.

Diagnostic. — Lupus papillomateux du nez et de la lèvre supérieure.

Traitement. — Le malade, après avoir été soumis à quelques cautérisations, fut traité par la lampe de Finsen-Reyn, par le professeur *Risso*, de Gênes, pendant quatorze séances, sans obtenir d'amélioration; il subit ensuite des applications de rayons X à Marseille.

A présent, il suit le traitement de *Kromayer* depuis un an; les séances ont varié en nombre, suivant la région, de quinze à vingt-cinq ou trente. Il est actuellement guéri et son visage garde toutes les qualités esthétiques désirables.

Observation IV. — J. T., médecin, sans antécédents scrofuleux.

Ayant assisté à une opération chirurgicale portant sur une lésion tuberculeuse, il s'infecta la pulpe de l'index de la main droite : le processus infectieux évolua vers l'ongle et le tissu péri-onguéal aussi bien que dans la pulpe; on aperçoit bien les nodules lupiques.

Diagnostic. — Lupus de l'ongle et du doigt.

Traitement. — Le malade connaissait bien les difficultés du traitement de ses lésions; lorsqu'il se soumit à notre examen, il avait déjà épuisé tous les procédés caustiques, chimiques et physiques; les rayons X avaient également échoué.

Après quatre séances seulement de la lampe de Kromayer, les lésions ont été guéries totalement; la guérison reste complète depuis dix-huit mois et le malade ne présente aucune manifestation de récidive.

II. — Cas comparatifs de traitement par la lampe de Kromayer et par d'autres procédés

Observation I. — P. Teresa, âgée de quarante-quatre ans ; depuis six ans le lupus a commencé par la joue droite, restant dans un état de réduction relative pendant cinq ans; durant la dernière année, la lésion prenant de l'extension gagna le nez, la joue gauche, les paupières, la lèvre supérieure, le front et le menton ; elle est ulcérée et presque entièrement couverte de grosses croûtes.

Diagnostic. — Lupus vorax.

Traitement. — Après avoir fait tomber les croûtes, nous avons commencé les applications de la lampe de Kromayer du côté qui était le plus atteint, c'est-à-dire du côté par lequel l'affection avait débuté; le mal a été, dans cette région, exclusivement traité par la lumière au mercure; le côté gauche a été traité exclusivement par les rayons X.

Sous l'influence des radiations de la lampe de Kromayer, les lésions se sont améliorées rapidement, de même que celles traitées par les rayons X. Depuis quelques mois, les petits foyers qui subsistaient du côté droit sont guéris, tandis que les rayons X ont encore beaucoup de nodules à faire disparaître.

Observation II. — Sebastian Capdevilla, âgé de 27 ans, présente des antécédents de scrofulose dans son enfance.

Depuis trois ans, l'affection actuelle a débuté par le nez et presque aussitôt s'est manifestée à la fesse, sans que le malade lui accordât d'importance, jusqu'à ce que, il y a quelques mois, la lésion s'étendant, détruisit le côté gauche du nez et se propageât à la lèvre; la plaque fessière a acquis des dimensions considérables.

Diagnostic. — Lupus ulcéreux du nez et plaque de la fesse.

Traitement. — Nous avons traité le nez avec la lampe de Kromayer et nous avons laissé aux Docteurs *Comas* et *Prio* la fesse pour le traitement par les rayons X. Au bout de quatre mois d'hôpital, le malade est sorti guéri de son lupus nasal après huit séances de la lampe à mercure et en quartz. Plus d'une année s'est écoulée depuis et le malade n'a pas eu de récidive de sa lésion du nez, mais les rayons X lui ont laissé des nodules dans la région fessière.

Observation III. — N. Marta, âgée de 18 ans, ne présente pas d'antécédents tuberculeux.

Il y a cinq années, il est apparu une petite plaque de la joue gauche, qui s'est étendue ensuite au nez, à la joue droite et à la lèvre supérieure, régions qui sont actuellement envahies.

Diagnostic. — Lupus hypertrophique du nez, de la joue et de la lèvre supérieure.

Traitement. — Le côté droit a été traité avec le radium et le côté gauche avec la lampe de Kromayer. Les lésions sont presque guéries au niveau de la joue et des lèvres ; au niveau du nez, elles sont plus persistantes. Les résultats ont été très rapides au cours de cinq mois de traitement.

Observation IV. — R. F., âgé de trente-neuf ans, marchand d'espadrilles. Son père est mort de tuberculose ; lorsqu'il avait l'âge de cinq ans, sans avoir eu d'autre maladie spéciale, il eut des adénites au cou qui ont persisté longtemps. Vers les quatorze ans, la maladie actuelle a débuté par le cou et, progressivement pendant une période de vingt-cinq ans, s'est étendue par toute la figure, le cou et les oreilles ; à présent, il existe une lésion ulcéreuse hypertrophique de la joue droite.

Diagnostic. — Lupus exfoliatif de la face, du cou et des oreilles.

Traitement. — A présent, nous traitons le côté droit avec la lampe de Kromayer et le côté gauche avec celle de Finsen. En six mois, le côté droit s'est très amélioré, et par conséquent nous achèverons la guérison avec la lampe de Kromayer.

Des cas que nous venons de rapporter, nous ne voulons tirer aucune conséquence, car ce sont les faits qui parlent seuls ; on ne peut pas nous objecter que les conditions dans chaque cas sont différentes, puisque nous avons traité ici des lésions différentes sur un même individu : le terrain et les défenses locales sont donc identiques ; en outre, j'ai choisi à dessein les régions les plus malades pour qu'on ne puisse attribuer à la moindre gravité des lésions les résultats obtenus ; ces cas où nous avons sacrifié l'intérêt du malade à celui de la comparaison parlent en faveur de la lampe de Kromayer.

III. — Résultats esthétiques

Les malades atteints de lupus traités avec la lampe de Kromayer, dépassent aujourd'hui le nombre de cinquante ; nous n'avons jamais constaté de cicatrice difforme ; dans les cas de comparaison avec les autres méthodes, les cicatrices sont aussi élastiques, d'aussi bel aspect, aussi parfaites que celles de tous les autres procédés.



Nous résumons nos impressions dans les conclusions suivantes :

1° L'action superficielle de la lampe de Kromayer engage à faire des applications de jour en jour plus nombreuses dans beaucoup d'affections de la surface cutanée ; nous la croyons spécifique des séborrhées ; en plus des indications que nous venons de citer, nous avons obtenu de bons résultats dans les achromies.

2° Nous croyons que son action profonde est indiscutable :



a) A la suite des démonstrations physico-chimiques de la plupart des auteurs.

b) A la suite de nos observations qui nous ont montré l'infiltration des couches profondes de la peau lors de nos études histologiques.

c) Du fait que cette action est la même pour la peau normale et pour la peau lupique.

3° En employant sur des lésions différentes d'un même sujet la lumière de la lampe en quartz et d'autres agents physiques respectivement, nous trouvons la lumière de cette lampe:

a) D'action égale ou supérieure suivant les cas.

b) Moins dispendieuse que les autres agents.

c) Exigeant un traitement total de moindre durée.

d) Donnant des résultats esthétiques analogues ou plus parfaits que ceux des autres agents.

4° Comme agent unique, la lumière de la lampe à vapeurs de mercure et en quartz suffit dans presque toutes ses indications; dans le cas d'association avec d'autres agents (radiothérapie, radium), elle peut être avantageuse pour abréger la durée du traitement.

Présentation d'un rhéostat à liquide transportable et de deux instruments porte-aiguilles pour l'électrolyse.

Par M. **J. ESTRANY** (de Barcelone) (1).

Je retracerai ici la description et la présentation d'un rhéostat à liquide dont je me sers avec avantage dans la pratique domiciliaire de l'électrothérapie.

J'espère que les médecins y trouveront quelque idée profitable.

On sait combien de difficultés nous assaillent quand nous sommes obligés d'effectuer des applications galvanothérapiques au domicile du malade, et sûrement celles qui tiennent à la nécessité d'une parfaite graduation et d'une régularité constante du courant électrique, ne sont pas les moindres. Les rhéostats, instruments auxquels nous devons forcément avoir recours, ne sont pas toujours disposés à notre pleine satisfaction.

Voyons ce que nous pouvons exiger d'un bon rhéostat :

1° Impossibilité absolue de rupture du circuit pendant la manœuvre de l'appareil;

2° Passage insensible et continu par tous les degrés de résistance;

3° Grande longueur dans l'échelle des résistances;

4° Facilité de transport.

Or, les rhéostats à fil métallique ne réalisent pas rigoureusement toutes ces conditions : ils sont lourds et encombrants; les changements de résistances ont lieu sous une forme discontinue, par des sursauts, lesquels seront très petits quand le nombre des spires intercalées est grand, mais qui grandiront à leur tour, au fur et à mesure de la diminution de la résistance; enfin, pour comble de malheur, nous les manions toujours avec l'esprit troublé par la crainte de quelque dérangement inattendu du curseur, cause d'interruption du courant possible et toujours fâcheuse, tant au point de vue physique qu'au point de vue du moral du malade toujours prêt à la défiance et à la révolte.

Les plus graves difficultés sont résolues par l'adoption d'un rhéostat à liquide au moyen duquel nous sommes maîtres de la valeur des

(1) Communication au Ve *Congrès d'Électrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, 13-18 Septembre 1910.

résistances par le choix d'un liquide de conductibilité appropriée; nous opérons sur les résistances en les faisant varier d'une façon absolument continue et nous sommes sûrs de n'interrompre jamais la continuité du courant. Toutefois subsistent encore les ennuis du transport.

Voici, en conséquence, le nouveau modèle de rhéostat à liquide réalisé pour moi-même :

De chaque côté d'une tablette verticale en bois est fixé un tube en verre, recourbé en demi-cercle; par une extrémité de ce tube pénètre un fil de platine relié à une borne. Au centre de figure de l'appareil est fixée une double manivelle métallique qui supporte deux autres fils de platine très longs, lesquels suivant le même rayon de courbure, plongent dans l'intérieur de chaque tube par l'extrémité opposée. En manœuvrant cette double manivelle, on rapproche plus ou moins les extrémités des fils de platine mobiles des fils fixes, ces divers fils pouvant arriver jusqu'au contact.

Au moyen d'un compte-gouttes nous remplissons les tubes avec un liquide convenablement choisi pour obtenir une certaine échelle de résistance eau distillée avec un peu de glycérine pour les très fortes résistances, eau de source pour les résistances moyennes ou eau très légèrement acidulée s'il nous faut augmenter la conductibilité.

On voit combien cet arrangement est simple et l'on comprend tout de suite la façon d'augmenter ou de diminuer la longueur du parcours liquide du courant dans les deux tubes ensemble et partant la résistance de ce parcours liquide.

Je crois qu'il y aurait quelques avantages à disposer dans une même caisse deux rhéostats, un de très grande résistance et l'autre de résistance moyenne pour éviter le moindre choc à l'ouverture et à la fermeture du circuit; toutefois je me suis servi, généralement d'un seul instrument, avec l'emploi de l'eau de source qui est très faiblement conductrice.

Les autres instruments sur lesquels je désire attirer l'attention sont : une pince à crémaillère, dont l'un des mors porte une presse constituée par deux pièces aplaties et superposées entre lesquels sont assujetties, au moyen de deux vis de pression, quatre aiguilles à électrolyse, qui sont encastrées dans les rainures qui sillonnent les surfaces des deux pièces. Le deuxième mors de l'instrument est élargi pour assurer une bonne prise. Quand je me sers de cette pince et toujours pour l'électrolyse négative, j'empêche le contact de la peau du malade avec la pince, en recouvrant le deuxième mors avec un morceau de caoutchouc et en enveloppant la branche des aiguilles avec une bandelette de gaze. Il va sans dire que l'instrument porte soudé dans une des deux branches la borne pour l'entrée du courant.

Plus utilisé encore que cette pince est un instrument destiné à soutenir à une distance fixe deux porte-aiguilles à électrolyse, quand j'emploie la méthode bipolaire. Cet instrument est constitué par deux plaques en ébonite, renforcées par deux plaques de cuivre et pressées l'une sur l'autre au moyen de deux vis. La surface intérieure des plaques isolantes est creusée dans quatre endroits par des excavations demi-cylindriques qui constituent, par la juxtaposition des plaques, quatre cavités cylindriques destinées à recevoir deux porte-aiguilles à horloger, munis chacun de sa borne correspondante. Ces trous creusés dans l'isolant sont à des distances convenablement choisies, pour permettre d'avoir des écarts entre les points d'électrolyse, écarts gradués de demi en demi-centimètre, jusqu'au maximum de trois centimètres. A cet effet, il y a un centimètre entre le premier et le deuxième trou, un centimètre et demi entre le deuxième et le troisième et cinq millimètres entre le troisième et le dernier.

C'est un instrument dont je ne dois pas exposer la manœuvre, parce qu'elle est aisée à comprendre tout de suite, mais je le recommande très expressément, car je lui attribue une véritable valeur pratique.

REVUE DE LA PRESSE

ZIMMERN et BORDET. — **Effets généraux des courants de haute fréquence. Leur action dans cinq cas de goître exophtalmique.** — *Archives d'Electricité médicale*, 20 Août 1911.

Les auteurs ont soumis aux applications de chaise longue condensatrice à haute intensité cinq malades atteints de maladie de Basedow. De leurs essais il semble résulter que les courants de haute fréquence, ainsi appliqués, n'apportent généralement pas de modifications importantes dans les signes objectifs de la maladie de Basedow.

Les séances ont été bien tolérées et n'ont jamais provoqué d'augmentation de la tachycardie, ni de la fréquence respiratoire.

Elles semblent avoir eu un bon effet sur l'insomnie, l'amyosthénie, l'anxiété et, avoir amené un état de sédation générale qui expliquait le sentiment d'amélioration que quelques-uns des malades ont accusé.

Voici d'ailleurs un aperçu des observations de ces cinq malades :

Jeune fille de vingt-huit ans présentant une hypertrophie modérée du corps thyroïde et de l'exophtalmie légère, du tremblement, de la tachycardie, de la dyspnée au moindre effort. Cette malade accuse en outre des troubles dyspeptiques, des insomnies.

A été soumise du 21 octobre au 19 Novembre 1910 à dix applications de chaise longue condensatrice, le courant pénétrant dans le corps par la barre métallique tenue à pleine main. Durée des séances dix minutes. A la fin du traitement, la malade se déclare mieux. Aucune amélioration objective n'est pourtant constatée.

Femme de trente-cinq ans, présente un goître assez volumineux, une tachycardie, de l'exophtalmie, du tremblement.

Dix séances de haute fréquence en application locale, le courant appliqué sur le goître pendant dix minutes. Aucune amélioration objective ni subjective.

Jeune fille de vingt-deux ans. Palpitations, goître apparent de volume modéré, éclat du regard, pas de tremblement, pas de céphalée, pas d'insomnie, mais amyosthénie marquée.

Du 4 juillet au 2 août 1911, dix-sept séances de chaise longue condensatrice. Vers la douzième séance, la malade accuse de l'amélioration, elle a beaucoup moins d'amyosthénie. A la fin du traitement le cou paraît avoir un peu diminué, les palpitations sont moins fréquentes, mais le pouls est toujours à 120.

Une femme de quarante-cinq ans ayant un goître basedowifié et de l'hypertension de la ménopause. Le goître est assez volumineux, saillie de la tumeur, tachycardie, éclat du regard, nervosité extrême, tremblement. De décembre 1910 à mai 1911, cette malade est soumise à la radiothérapie qui provoque une diminution marquée du goître, l'état nerveux est moins prononcé. Au mois de mai, de nouvelles poussées de céphalée plus intenses que jamais reparaissent.

Dans ces conditions on soumet la malade aux séances de chaise longue condensatrice. Ce traitement dure du 25 Mai au 27 juillet, en tout trente-deux séances. Après avoir présenté des périodes d'amélioration suivies de rechutes, l'état de la malade n'est pas amélioré le 27 juillet.

Homme de trente-huit ans, présentant depuis quelques mois une tachycardie marquée, un éclat très vif du regard avec légère exophtalmie, du tremblement, de la dyspnée d'effort, de l'amaigrissement, un état adynamique accentué, une très large saillie du corps thyroïde, de l'insomnie, des transpirations abondantes, un état d'inquiétude constante.

Ce malade fait en juin et juillet 1910 une vingtaine de séances de chaise longue condensatrice de haute fréquence dont il ne retire aucune amélioration. Par contre, il a repris du poids, son nervosisme s'est modifié, il dort mieux, éprouve moins d'anxiété.

CABRERA Y BENITEZ. — **Guérison d'une sciatique par l'ionisation salicylique.** — *Clinica y Laboratorio*, 1911.

L'auteur rapporte le cas d'un homme de cinquante-quatre ans qui souffrait d'une sciatique en rapport avec un ostéo-sarcome de l'os iliaque. En outre d'une atrophie musculaire prononcée et de contractures maintenant le membre inférieur en flexion, le sujet éprouvait une douleur sourde, constante, le long du trajet du nerf sciatique, avec exacerbations paroxystiques au moindre mouvement, à la moindre pression et même spontanément.

L'auteur fabriqua pour ce cas une série d'électrodes de coton recouvert de gaze, ayant la forme d'un coussin de 3 cm. d'épaisseur et de 15 cm. de largeur sur 29 de longueur environ et dont la face postérieure était en contact avec une lame d'étain de 20 cm. carrés ; ces coussins, imprégnés d'eau distillée tiède, furent saupoudrés de salicylate de soude pulvérisé. Puis on les plaça le long du trajet du nerf sciatique, surtout au niveau des points particulièrement douloureux, aux émergences nerveuses, en veillant à ce qu'ils fussent bien en contact avec la peau, ce qui s'obtint en les fixant avec des bandes de gaze, de façon à éviter les brûlures inhérentes aux courants directs qui se produisent quand il n'y a pas contact intime entre les électrodes et les téguments. Ces électrodes furent reliées au pôle négatif du rhéostat. Le pôle positif, dans le cas particulier pôle indifférent, fut réuni à une électrode semblable, que l'on appliqua au niveau de l'espace interscapulaire.

Le courant fut augmenté progressivement et lentement, sans secousses, jusqu'à une intensité de 25 milliampères, et maintenu ainsi pendant 45 minutes, étant parfaitement réglé grâce à un rhéostat métallique en spirale.

A raison d'une séance par jour, à la huitième séance, les points douloureux jambiers n'existaient plus. A la douzième, le nombre de crises avait diminué et à la vingt-neuvième, les douleurs avaient à peu près totalement cessé, laissant seulement une légère sensibilité à la racine du muscle.

La guérison complète de ces douleurs sciatiques eut lieu au bout de quarante de ces séances d'ionisation salicylique.

DE BOISSIÈRE. — **Le lavement électrique dans l'obstruction intestinale.** *Archives médico-chirurgicales de Normandie*, 15 mars 1911.

Le lavement électrique constitue un traitement efficace de l'obstruction intestinale. Il est inoffensif, à la condition d'être administré d'une façon rationnelle. Les règles qui président à son application sont simples.

On emploie presque toujours le courant continu. On réserve le galvano-

faradique pour les cas où existe une atonie ou même une paralysie de l'intestin. C'est le fait, par exemple, des obstructions qui suivent les opérations chirurgicales ou les accouchements.

Le matériel comprend : une boîte de piles, de 25 éléments au moins et pourvue d'un milliampèremètre et d'un renverseur de courant, une électrode en peau de chamois, une sonde de Boudet, très flexible, et un bock rempli d'une solution chaude de chlorure de sodium à 7 pour 1000. Avant d'administrer le lavement, et afin d'en apprécier les effets, on examine soigneusement le patient. On observe le pouls, la température, la langue, le facies et l'état de l'abdomen.

On fait alors coucher le malade sur le dos, les jambes écartées. On glisse sous le siège un bassin plat. On place sur le ventre la grande électrode, préalablement trempée dans une solution salée. On introduit dans le rectum la sonde, tout en laissant s'écouler l'eau du bock. La présence du liquide dans l'intestin rend en effet plus aisée la pénétration de l'instrument et permet d'atteindre la région du colon.

On fait alors, lentement, passer le courant, dont on augmente peu à peu l'intensité, jusqu'à 60 ou 70 milliampères Au bout de cinq minutes, on revient progressivement au zéro. On renverse alors le courant et on fait une nouvelle application de cinq minutes. La durée totale de la séance est de vingt-cinq à quarante minutes.

L'auteur n'est pas partisan des secousses brusques qu'ont, cependant, recommandées certains praticiens. Il estime qu'elles fatiguent le malade et sont douloureuses. Elles peuvent même augmenter, par voie réflexe, le spasme intestinal.

Pendant l'opération, le bock est élevé de 50 cm. seulement, au-dessus du plan du lit, afin que le liquide s'échappe avec lenteur. On injecte deux litres d'eau au moins. Cette quantité est nécessaire pour délayer les scybales, augmenter la diurèse et faciliter la désintoxication. Le malade doit garder l'eau le plus longtemps possible.

On obtient rarement un résultat après le premier lavement. Aussi, les renouvelle-t-on, le cas échéant, trois ou quatre fois par 24 heures. Comment savoir, d'ailleurs, si l'on doit continuer les lavements, ou au contraire, pratiquer une opération chirurgicale? La question est fort délicate Elle peut, théoriquement, être résolue de la manière suivante :

Si l'application électrique provoque des contractions violentes, non suivies d'évacuations, il faut admettre l'existence d'un obstacle infranchissable (tumeur, etc.) et recourir à l'intervention. Elle est de même nécessaire quand le lavement ne provoque aucune évacuation intestinale. La persistance du ballonnement et des vomissemements fécaloïdes, la diminution du pouls, l'apparition ou la continuation du hoquet, l'oligurie ou l'anurie sont aussi des indications formelles de l'intervention sanglante immédiate.

Il faut, au contraire, persévérer, si, après le lavement, l'état général s'améliore, le pouls reprend sa plénitude, la langue devient humide, si les urines augmentent et le périmètre abdominal diminue. Dans certaines obstructions, la débâcle est survenue seulement après le huitième ou neuvième lavement.

Le traitement donne des résultats d'autant meilleurs qu'il a été plus précoce et que le malade a absorbé une quantité moindre de purgatifs.



Lobligeois. — **L'ionisation**. — *Le Progrès médical*, 22 avril 1911.

Cette méthode thérapeutique semble appelée à un grand avenir : sa technique est simple, à la portée même d'un non-spécialiste, et ses résultats sont fort encourageants, à condition de se rappeler que les effets de ce traitement sont superficiels et locaux : il peut arriver toutefois que les ions soient entraînés dans la circulation sanguine, puisqu'on a pu obtenir rapidement la mort de lapins par la strychnine introduite par voie électrolytique.

Après une description de l'outillage, l'auteur insiste sur la nécessité de grandes intensités (60 milliampères et davantage) pour obtenir un résultat : la durée des séances doit être de quarante-cinq minutes, voire même une heure.

Parmi les substances rendant le plus de services à l'ionisation, il faut citer le salicylate de soude (au pôle négatif) contre le rhumatisme, le chlorure de sodium (au pôle négatif) contre l'arthrite ankylosante et les ankyloses, l'iodure de potassium (au même pôle et dans les mêmes affections), le chlorure de lithium (au pôle positif, contre la goutte, le sulfate de magnésie (au pôle positif) contre les verrues, le chlorure de zinc (au pôle positif) contre certains ulcères et contre les petits néoplasmes cutanés, etc.

On utilise, en outre, des électrodes actives constituées par des tiges métalliques attaquables par le courant électrique (argent, zinc). L'argent est utilisé surtout dans les urétrites blennorragiques, les métrites, le zinc en cas de fistules d'abcès ; ce dernier constituerait même le traitement de choix des furoncles et de l'anthrax : il les fait avorter au début ou hâte notablement leur évolution.

Deschamps. — **La physiothérapie dans le traitement étiologique de certains cas d'épilepsie**. — *Revue des agents physiques*, juin 1911.

L'épilepsie n'est pas une maladie au vrai sens du mot ; elle constitue l'extériorisation par des manifestations psychiques, motrices, sensorielles ou sensibles, d'une anomalie de la vie végétative. Ce phénomème réactionnel est rangé sous le nom de névrose, sous la même rubrique que l'hystérie, la neurasthénie, la chorée, etc. Pour l'auteur, toutes ces affections ont la même origine, et si leur guérison est si difficilement obtenue, cela tient à ce que l'on a trop négligé le facteur étiologique,

Pour arriver, dans l'épilepsie, à combattre l'auto-intoxication, on a adopté le régime lacto-végétarien, mais il ne faut pas compter trop sur lui, car les toxines peuvent prendre naissance au cours de la transformation intra-organique de l'aliment. L'examen de l'abdomen indique d'ailleurs l'existence de troubles viscéraux sous-jacents, et souvent le régime végétarien sera mal supporté.

Quand ces conditions existent, le traitement électrique de l'abdomen par la galvanisation et la faradisation donnera des résultats remarquables. Au bout de quelques semaines, le régime est mieux utilisé : la cure de désintoxication accomplit son œuvre : elle est souvent indiquée, et l'on ne saurait aujourd'hui souscrire à l'opinion de A. Voisin, que le bromure est un aliment pour l'épileptique, qu'il faut le continuer, même lorsqu'il y a amélioration, même lorsqu'il y a guérison. Tout au contraire, il faut tâcher de s'en séparer le plus vite possible.

LAQUERRIÈRE et NUYTTEN. — **De quelques actions de quelques modalités électriques sur la circulation générale.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

De leurs recherches qui portent sur 794 séances, soit 1.588 examens, les auteurs tirent les conclusions générales suivantes :

Au point de vue des actions notées immédiatement après la séance, le bain à quatre cellules, courant sinusoïdal, au moins chez les sujets à pression sanguine normale, ne paraît modifier ni le pouls, ni les pressions maxima et minima.

Le bain hydro-électrique (courant sinusoïdal, 37°) détermine une diminution de la fréquence du pouls et a donné une augmentation nette de la pression maxima, chez un malade déjà hypertendu.

La galvano-faradisation, appliquée avec une grande plaque sur l'abdomen, une autre aux lombes, 75 à 100 mA, paraît augmenter la pression maxima chez les hypotendus : son influence sur la fréquence du pouls ne paraît pas nette.

Le bain statique donne fréquemment un ralentissement notable du pouls (5 à 15) et un abaissement très léger de la pression maxima et de la pression minima.

La méthode de Bergonié donne des résultats différents, suivant que les séances sont faibles (ralentissement du pouls, élévation appréciable de la pression maxima) ou fortes (accélération du pouls, abaissement léger de la pression).

Les courants de haute fréquence, avec les différents dispositifs expérimentés, n'ont pas semblé aux auteurs avoir, d'une façon générale, de grosses influences circulatoires immédiates ; mais, chez certains sujets très hypertendus et non chez tous, ils ont constaté, surtout au moment des premières séances, des abaissements manifestes. Les auteurs prétendent cependant s'être mis, en ce qui concerne en particulier la cage de haute fréquence, dans les conditions optima préconisées par le professeur *Doumer*. Ils admettent d'ailleurs que les applications générales de haute fréquence restent un excellent traitement général, même toute action contre l'hypertension étant mise à part. En tout cas, si les résultats sur l'hypertension elle-même sont inconstants, ils reconnaissent que la méthode donne des résultats très satisfaisants sur les symptômes.

Au point de vue des actions notées après une série de séances, les auteurs ne peuvent tirer de conclusions de leurs recherches sur le bain sinusoïdal, la galvano-faradisation abdominale, le bain statique, la méthode de Bergonié, soit parce que le nombre de leurs cas est trop restreint, soit parce que les sujets avaient, au début du traitement, une pression sensiblement aux environs de la normale.

Les courants de haute fréquence, avec les dispositifs qui ont été étudiés, ont donné, dans un certain nombre de cas, des abaissements sérieux ; mais c'est là un fait qui n'aurait présenté aucune constance et les auteurs se prétendent incapables de conclure, à ce point de vue, à la supériorité sur les autres, d'une des techniques. Les résultats les moins bons auraient été obtenus, tant au point de vue immédiat qu'au point de vue éloigné, avec une installation donnant 0,600 à 0,700 UMP dans une cage de 1 mètre de diamètre, ce qui d'ailleurs correspond, selon les données fournies par M. le professeur *Doumer*, à une intensité beaucoup trop forte.

Guilloz (Th.). — **De l'utilité de l'examen électrique pour le diagnostic d'une paralysie hystérique simulant une paralysie organique périphérique**. — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Il existe, à la suite de traumatismes accidentels ou opératoires, des paralysies hystériques ou psycho-traumatiques qui, absolument subordonnées à un territoire nerveux peuvent, de ce fait, parfaitement simuler une paralysie réelle à un examen clinique minutieusement pratiqué.

Le traumatisme paraît dans ces cas avoir engendré une légère névrite qui a guéri mais a permis au sujet, par les troubles fonctionnels de son début, la localisation psychique précise et permanente de ces troubles fonctionnels sur le territoire nerveux périphérique primitivement atteint.

L'examen électrique permet le diagnostic en montrant pour le nerf et les muscles innervés par lui, des réactions électriques normales.

Le diagnostic indique le traitement. La guérison, malgré tous les échecs antérieurs, doit être obtenue par la psychothérapie. Le mieux est d'en faire à l'insu du malade par la matérialisation suggestive d'une thérapeutique souvent quelconque, dont on affirmera l'action instantanée, mais qui pour réussir devra, en certains cas, être intelligemment choisie.

M. *Guilloz* rapporte diverses observations, entre autres celle d'un homme qui, à la suite d'une opération de colopexie, fut atteint d'une paralysie du membre inférieur gauche intéressant complètement et exclusivement les muscles innervés par le crural. Cette paralysie n'ayant été modifiée, cinq mois après l'opération, par aucun traitement physique, pharmaceutique et psychique, une intervention chirurgicale exploratrice était décidée. M. *Guilloz* trouvant alors des réactions absolument normales, fut persuadé du caractère psychique de la paralysie. Celle-ci guérit en effet instantanément et complètement par une seule application électrique faite à titre suggestif.

En présence d'une paralysie ayant les caractères d'une paralysie périphérique et ne présentant pas les signes habituels d'une paralysie hystérique, il importe donc, avant de rejeter le diagnostic de paralysie hystérique, de s'assurer si aux troubles fonctionnels correspondent des réactions électriques anormales des nerfs et des muscles.

Guilloz. — **Traitement électrique de certaines paralysies faciales présentant la réaction contro-latérale**. — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

La réaction contro-latérale snr laquelle *Valobra* et *Huet* ont attiré l'attention, donne la contraction des muscles paralysés en portant l'excitation électrique sur les muscles du côté sain. Dans un cas de paralysie faciale périphérique *a frigore*, grave, présentant cette réaction, *M. Guilloz* a utilisé dès le début de l'affection cette réaction contro-latérale pour obtenir la stimulation des muscles paralysés.

Il pratiqua, combinée à des frictions galvaniques, cette électrisation avec une grande réserve, craignant en particulier de provoquer des contractures et se limitant à obtenir quelques contractions des différents muscles.

Ce cas fut attentivement suivi et on n'observa que des effets favorables du traitement. A plusieurs reprises, on observa que la déviation de la face se rectifiait

et il y a eu même de la déviation en sens opposé. Le traitement était alors réduit à des frictions galvaniques.

Actuellement la face est bien symétrique, la malade sourit normalement et l'affection ne peut être soupçonnée que dans le rire franc. Il existe toujours une abolition de l'excitabilité faradique des muscles et une forte diminution de leur excitabilité galvanique.

LIBOTTE. — **La d'Arsonvalisation. Conditions nécessaires pour diminuer l'hypertension artérielle.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, 1911.

A la suite des études de *M. D'Arsonval* sur les effets physiologiques de la cage, effets qui semblaient devoir entraîner des applications thérapeutiques importantes, les électro-thérapeutes furent un peu déconcertés au début parce que leurs résultats étaient contradictoires. Que faut-il pour unifier ceux-ci ?

Si l'on passe sur les indications connues du régime et de l'hygiène, on constate qu'il faut avant tout qu'il y ait accord parfait entre le transformateur, ses condensateurs, le grand solénoïde, sa capacité, sa self, son champ magnétique, la force électromotrice et l'intensité du courant que l'on veut employer.

Il faut accorder le grand solénoïde afin qu'il y ait un décalage harmonieux, à travers les spires, de la force électromotrice et de l'ampérage.

Il faut s'appliquer à mettre autant de science et de précision que l'on en met pour obtenir des tensions avec le résonateur Oudin.

Soit le grand meuble de Gaiffe ; d'après l'expérience de l'auteur, il faut un grand solénoïde large d'un mètre de diamètre, de dix spires faites avec un câble de 15 millimètres de section Il faut donner au primaire 80 volts et 5 ampères environ.

Les pôles de l'éclateur seront distants de 5 centimètres, assez pour éviter l'arc. L'étincelle que l'on tirera de la première spire du bas ou du haut n'aura ainsi que l'a dit *Doumer*, qu'un centimètre.

Dans ces conditions, l'auto-conduction paraît à l'auteur la modalité la plus heureuse pour agir vite sur l'hypertension. Les séances varieront de trois à dix minutes et seront surveillées.

LIBOTTE. — **Le traitement de choix de l'artériosclérose appartient à l'électrothérapie.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

La diététique et l'hygiène ne suffisent pas à la guérison symptomatique de l'artériosclérose.

Dans l'artériosclérose les lésions atteignent plus particulièrement quelques organes : le cerveau, le cœur avec l'aorte, les reins et aussi les membres inférieurs. La tension artérielle est supérieure ou inférieure à la normale. Dans l'hypotension le thérapeute possède à sa dispositition plusieurs moyens de traitement.

On doit d'une part régulariser la circulation générale, et là, la chaise condensatrice a une réelle valeur. D'autre part, il importe de stimuler le plexus cardiaque et l'élimination rénale par la faradisation cutanée.

Lorsque les membres inférieurs ont des muscles insuffisamment irrigués pour la marche (claudication intermittente), les contractions en masse de ceux-ci

électriquement provoquées, finiront par y ramener un drainage sanguin nécessaire.
Le traitement dure trois bons mois, avec des variations quotidiennes pendant un mois et trois variations par semaine pendant deux mois.

LEBON et AUBOURG. — **L'électrisation directe de l'estomac et de l'intestin.** — *Archives d'Électricité médicale*, 10 Septembre 1911.

Il est possible d'exciter des contractions stomacales en plaçant une électrode sur la région épigastrique et une autre au niveau des vertèbres dorsales. On a même employé dans ce but une sonde électrode destinée à exciter directement l'intérieur des parois stomacales. Cette électrode est formée d'une capsule d'ébonite percée de trous et renfermant une petite olive métallique, soudée à un fil de cuivre fin, isolé par du caoutchouc. Pour fermer le circuit, on fait boire 300 cmc. d'eau bismuthée, afin de pouvoir suivre sur l'écran les contractions de l'estomac et on fixe une seconde électrode sur la région épigastrique.

L'action du courant galvanique sur la motilité stomacale est indéniable. La contraction produite ne diffère pas d'une contraction normale : elle sépare du contenu stomacal une poche plus ou moins considérable; le pylore s'ouvre alors et donne passage à un bol alimentaire. Au bout de quelques secondes, une nouvelle contraction se produit. La période d'excitation latente est plus longue que dans la contraction des fibres musculaires striées. Un courant continu détermine toute une série de contractions séparées par un très faible intervalle.

Chez les ptosiques, les contractions lentes et traînantes sont remplacées par des contractions vigoureuses. L'intensité nécessaire pour obtenir de bonnes contractions varie suivant les sujets entre 10 et 15 m A. Les fibres répondent plus énergiquement à l'anode qu'à la cathode. Les auteurs n'ont jamais vu par contre les fibres de l'estomac répondre à la faradisation, au contraire des fibres de l'intestin.

Il est possible d'exciter l'estomac indirectement en électrisant les pneumogastriques : les contractions produites diffèrent un peu suivant que l'on excite le pneumogastrique droit ou le gauche.

L'action de la sonde électrode étant trop brutale, les auteurs ont cherché à réaliser des contractions par l'emploi d'une électrode spongieuse placée au-devant de l'estomac sur la paroi abdominale et ils y sont parvenus.

L'électrisation directe de l'estomac a été depuis longtemps employée chez des malades atteints de diverses affections gastriques, sans donner d'ailleurs des résultats très satisfaisants (affections douloureuses principalement).

MM. Lebon et *Aubourg* ont soigné par l'électrisation un certain nombre de malades atteints d'atonie et de ptose gastrique. L'électrisation des nerfs vagues n'a donné que des succès très inconstants.

L'endogalvanisation a fourni au contraire des résultats très favorables et les auteurs la croient appelée à rendre de réels services.

Encouragés par ces expériences, ils ont recherché l'action des courants galvanique et faradique sur l'intestin, après administration d'un lavement contenant 100 gr. de carbonate de bismuth. Ils se sont servis non de la sonde de Krouse à extrémité renflée percée d'orifices nombreux très petits, ni de celle de Boudet, mais d'une sonde molle ordinaire laissant passer l'extrémité dénudée d'un fil souple par une fente étroite. Cette sonde n'occasionne au malade aucune douleur.

Après avoir fait pénétrer dans l'intestin 300 à 400 cmc de lait de bismuth, on

faisait passer le courant pendant trois ou quatre minutes, on ramenait à zéro et l'on faisait passer de nouveau le courant pendant la même durée, mais en sens contraire. La quantité d'eau injectée atteignait en tout un litre. Au début, les auteurs n'ont pas dépassé 30 à 35 m A, par la suite, ils ont été jusque 60 m A et même 80 m A.

Le courant permanent ou les interruptions brusques amènent des contractions légères de l'ampoule rectale. Le gros intestin ne se contracte jamais d'une façon appréciable sous l'influence du courant constant : au contraire, les interruptions instantanées déterminent, au niveau du côlon, des contractions peu étendues mais très nettes.

La contractilité du gros intestin paraît aller en diminuant de l'ampoule rectale au cæcum. Avec des courants d'intensité élevée, de 50 à 60 mA, MM. *Lebon* et *Aubourg* n'ont jamais obtenu que des contractions à peine appréciables, par des interruptions ou des renversements brusques ou lents. Les meilleurs résultats se sont produits avec des intensités de 15 à 30 mA, interrompues de trois à quatre fois par minute.

Certains malades éprouvent au moment des renversements des coliques assez fortes, et affirment être forcés de vider leur intestin. Toutefois il suffit de leur conseiller de résister à ce besoin factice de défécation. Cette sensation de coliques a son origine dans le rectum et en aucune façon dans le gros intestin.

Pour examiner l'intestin grêle, les auteurs ont fait absorber par la bouche quelques heures avant la séance une émulsion de 100 gr. de carbonate de bismuth. L'intestin grêle ne leur a pas paru se contracter : les contractions, si elles existent, sont certainement très faibles.

Les contractions des fibres musculaires lisses sont difficiles à obtenir avec les ondes brèves du courant faradique ; elles se montrent lentement, car leur période d'excitation est longue, mais elles ont une durée assez prolongée. Il n'est donc pas surprenant que l'on n'ait constaté aucun mouvement du gros intestin en employant des chocs faradiques espacés : cependant les malades accusent parfois le besoin d'aller à la selle comme s'il y avait des contractions de l'ampoule rectale.

Cependant le courant faradique a été conseillé dans le traitement de la constipation, de l'occlusion intestinale, des étranglements internes.

Cela tient à ce que le courant faradique détermine toujours des contractions énergiques des muscles des parois abdominales. Il pétrit ainsi fortement les anses intestinales et détermine leur contraction : en effet les froissements augmentent les mouvements péristaltiques de l'intestin. Ces mouvements sont vraisemblablement peu énergiques et n'apparaissent pas immédiatement. Le paquet intestinal se montre à l'écran secoué en totalité sans modification ni fragmentation de la masse bismuthée.

L'action de la galvanisation rythmée ou méthode cutanée de Erb n'a également d'action que par les contractions abdominales violentes qu'elle provoque.

Le courant sinusoïdal a été essayé avec périodes fréquentes sur des lapins et des cobayes. Les animaux ont été nourris pendant quarante-huit heures avec un mélange de son et de bismuth. L'intensité a été élevée à 2 mA, avec une sonde électrode ; l'immobilité des anses intestinales grêles et du gros intestin fut complète.

Les contractions intestinales électriquement provoquées sont-elles assez fortes pour vaincre un obstacle mécanique s'opposant au passage des matières fécales ? On a reproché au lavement électrique de déterminer, non des contractions

violentes immédiates, mais des contractions tardives d'intensité normale par action réflexe. En réalité il semble découler des observations des auteurs que les contractions déterminées par le lavement électrique sont à elles seules insuffisantes pour déterminer la débâcle intestinale : on a vu en effet que le courant électrique produisait sur l'intestin grêle ou sur le gros intestin des contractions toujours très faibles.

Il n'en est pas moins vrai que le lavement électrique donne des succès dans des cas de volvulus, d'invagination intestinale, d'occlusion. En réalité la question est complexe. Il faut en effet faire intervenir comme cause des résultats obtenus autre chose que le courant électrique.

Un lavement électrique est un lavement salé abondant agissant par lui-même comme purgatif : le contact de solutions salines concentrées suffit à augmenter les mouvements péristaltiques de l'intestin par excitation des plexus nerveux compris entre les couches musculaires longitudinales et circulaires.

D'autre part, on sait que les entéroclyses sont souvent répétées un certain nombre de fois, et que la quantité d'eau injectée est assez considérable.

Il est fréquent de voir un lavement électrique rétablir le cours des matières fécales dans les occlusions mécanico-dynamiques, c'est-à-dire dans les occlusions dues à la présence de corps étrangers (matières stercorales, calculs biliaires, vers intestinaux) et à la parésie consécutive de l'intestin. A la suite d'un ou généralement de plusieurs lavements électriques, il se produit une débâcle abondante de quinze ou vingt minutes à plusieurs heures après l'intervention.

Toutefois il faut avouer que, dans ces cas, il est bien difficile de faire la part de ce qui revient au courant électrique, à l'action sur les tuniques musculaires de l'eau saturée de chlorure de sodium, aux troubles osmotiques qui ne manquent pas de se produire, et enfin au lavage du gros intestin et de l'intestin grêle, qui joue peut-être, vraisemblablement même, le rôle le plus important.

Mais il est des malades qui retirent un bénéfice presque certain du lavement électrique : Ce sont les opérés. A la suite d'une intervention pratiquée sur la cavité abdominale, il se produit assez souvent des troubles de l'innervation. Le lavement électrique est rarement impuissant à les faire disparaître. La parésie ou la paralysie des tuniques musculaires de l'intestin associée au spasme selon toute probabilité, cède souvent à la première intervention, qui réveille la contractilité des fibres musculaires et provoque une débâcle. Ces pseudo-iléus, comme le dit *Lejars*, sont le triomphe de l'électrisation bien conduite et qui n'est pas prolongée hors des limites raisonnables.

Chez ces sujets, il n'est pas utile de faire de larges irrigations et d'employer des intensités élevées. Un courant de 20 à 30 m A permet d'obtenir le résultat cherché. Cette intensité est justement celle indiquée par les auteurs comme provoquant les meilleures contractions.

LAUREYS (S.). — **Nouvelle théorie physique.** — *Journal de Radiologie*, 1911.

L'auteur s'efforce d'abord de démontrer l'insuffisance des théories physiques actuellement en vigueur : toutes ces théories supposent l'existence de l'éther, milieu impondérable, immatériel, mais qui, par suite même de sa nature, ne saurait expliquer l'ébranlement d'une rétine, la transformation de la lumière en chaleur obscure avec ses effets divers, la transmission d'une énergie quelconque.

Selon les dernières théories, on admet également que la masse est une quan-

tité variable, de nature électro-magnétique nulle quand le corps est au repos, augmentant progressivement avec la vitesse.

Au contraire, selon l'auteur, l'éther doit être une substance pondérable et matérielle, se distinguant des gaz par la propriété qu'elle possède de transmettre les vibrations à une vitesse 60.000 fois plus grande que n'importe quel solide, de transmettre, en outre, des vibrations transversales, et qui, enfin, serait incompressible.

La théorie ordinaire est incapable d'expliquer l'existence d'une pression de radiation lumineuse ; or, la lumière exerce sur les objets qu'elle frappe une pression mécanique faible mais réelle ; et comme une vibration ne saurait exercer de pression, la lumière ne serait pas un phénomène vibratoire.

L'auteur admet que la lumière est un phénomène de projection et de projection d'électrons comme les rayons cathodiques et les rayons β du radium : il admet même que l'électron n'est pas une particule sphérique, mais une particule en forme de spire. Les ondes hertziennes seraient des électrons de même forme mais de plus grandes dimensions ; les rayons calorifiques occuperaient une place intermédiaire entre les deux.

L'hypothèse ci-dessus expliquerait les divers phénomènes lumineux : pression de radiation, propagation plus lente dans un milieu dense, étalement de la lumière derrière un trou d'écran ; la réflexion serait due au rebondissement de la spire électrique frappant un plan résistant ; la réfraction à une déformation de cette spire au contact d'un milieu plus dense : une spire très longue et de très faible diamètre transversal ne peut pas se déformer : c'est pourquoi les rayons X ne se réfractent pas.

Mais l'auteur va plus loin et tente d'expliquer avec son hypothèse l'électricité, le magnétisme et la constitution de la matière elle-même.

Se basant sur les apparences du spectre magnétique d'un courant, M. Laureys croit pouvoir en conclure qu'un courant électrique est constitué, au moins pour une part, par un mouvement d'électrons s'enroulant en spirale autour du fil conducteur.

On sait que dans l'intérieur d'un électrolyte, le passage du courant donne lieu à une scission des molécules, en des radicaux positifs et négatifs, les ions. On connaît également la théorie qu'Arrhénius a donnée de l'électrolyse. Pour l'auteur, l'interprétation d'Arrhénius paraît passible de plusieurs objections. Il propose donc, à côté de la théorie d'Arrhénius, une autre explication :

Si dans un fleuve dont le courant parcourt 10 kilomètres à l'heure, on place deux poteaux distants de 2 kilomètres et que sur ce fleuve l'on place des barques se mouvant les unes à raison de 11 kilomètres à l'heure, les autres à raison de 9 kilomètres, et si toutes ces barques remontent le courant en partant d'un point à égale distance des deux poteaux, au bout d'une heure, les unes se trouveront au poteau en amont, les autres au poteau en aval. C'est par des considérations analogues que s'expliqueraient les phénomènes électrolytiques, les ions positifs, plus rapides, remontant le courant, les anions au contraire se laissant entraîner par lui, l'ion en général progressait en sens inverse de l'électron.

Au point de vue du magnétisme, l'auteur croit pouvoir affirmer que chaque molécule d'un aimant est non pas encerclée par un courant électrique, comme l'admet l'hypothèse d'Ampère, mais que chaque molécule même est constituée par un courant fermé, par un anneau formé d'une spirale électronique complètement fermée par elle-même. A l'intérieur de cette spirale circulerait en girant un

noyau constitué, dans le cas d'un corps composé, par un ion positif et un ion négatif qui s'accoleraient en vertu de leur différence de vitesse. Ainsi s'expliquerait aussi l'affinité chimique, un ion positif moins rapide étant déplacé de sa combinaison par un ion plus rapide ; il en résulterait la mise en liberté d'une portion de la spirale électronique qui, d'après les circonstances, donnerait lieu à une manifestation électrique, ou bien encore à de la chaleur ou à de la lumière.

Tous les corps étant magnétiques, ont des molécules sous forme d'anneaux, mais les propriétés magnétiques sont d'autant plus développées que ces molécules sont plus plates et plus larges, caractère des substances ferro-magnétiques par exemple.

Par des considérations basées sur ces hypothèses concernant les molécules magnétiques, l'auteur arrive à l'explication de la théorie des aimants et de la théorie du champ magnétique d'un courant électrique. Il interprète même les phénomènes d'induction électro-magnétique, et cherche à montrer le lien qui unit entre elles les diverses manifestations de l'énergie :

Si l'on suppose un circuit fermé de pile, et si le fil est de calibre suffisant, il y aura simplement courant électrique constitué par la propagation girante d'une spirale électronique le long d'un pont ionique conducteur. Si le fil est trop mince, s'échauffe et devient incandescent, c'est que les électrons ne trouvant pas un nombre suffisant de ponts ioniques pour circuler se désaxent et se projettent dans le diélectrique sous forme de rayons calorifiques et lumineux ; si le circuit est interrompu par un espace non conducteur, mais que la tension est suffisante il se produit une décharge sous forme d'étincelles avec projection d'un certain nombre d'électrons à grand diamètre de spire : ce sont les ondes hertziennes : dans un vide relatif les électrons projetés auront un diamètre de spire plus petit que les rayons lumineux : ce sont les rayons cathodiques ou les rayons β ; enfin si ces derniers frappent certaines surfaces, ils sont renvoyés avec des spires encore plus réduites de diamètre : ce sont les rayons X ou γ.

Tel est l'aperçu de la théorie, pour le moins curieuse, de l'auteur ; malheureusement il s'agit, pour le moment, d'hypothèses absolument indémontrables, tout autant que les théories actuelles qu'elle prétend remplacer.

Bergonié et Réchou. — **La diathermie.** — *Archives d'Electricité médicale*, 25 juillet 1911.

De ce travail traitant autant le côté physique que le côté médical de la question, il y a lieu de retenir que les auteurs estiment que jamais la médecine n'a eu en main un moyen aussi efficace, aussi sûr, aussi mesurable de modifier la température, et par conséquent la circulation et les autres phénomènes qui en dépendent, dans les organes profonds. Jamais le chirurgien, de son côté, n'a eu en main un procédé aussi énergique, aussi maniable, dont l'action fût aussi pénétrante, pour stériliser et détruire des masses considérables de tissus malades. Il y a donc pour la diathermie médicale, aussi bien que pour la diathermie chirurgicale (électrocoagulation), un grand avenir.

Il faut toutefois que les constructeurs arrivent à simplifier l'instrumentation de la diathermie et son entretien. Les appareils pour la diathermie peuvent être beaucoup plus simples et doivent être aussi répandus que les appareils à rayons X : leur technique est à la portée de tous.

Ce procédé peut être dans beaucoup de cas un adjuvant utile à d'autres traite-

ments sans être une médication se suffisant à elle-même. Il peut aussi n'être utilisé que pour combattre, dans certaines maladies, le syndrome douleur (tabes, sclérose en plaques). Mais ce serait avancer une grave inexactitude, que de croire à une guérison de ces maladies par la diathermie. Lorsque la douleur est le seul symptôme, le traitement par la diathermie peut prétendre à de beaux résultats ; il s'agira d'en trouver les indications et surtout les contre-indications. Dans les arthrites bacillaires, la diathermie est un adjuvant précieux. Dans les arthrites gonococciques, les résultats sont évidemment très bons de l'avis unanime de ceux qui l'ont expérimenté ; peut-être dans d'autres gonococcies les résultats obtenus se confirmeront-ils également vu le peu de résistance du gonocoque à la chaleur. Dans les exsudats, suite de traumatisme ou d'affections aiguës inflammatoires, la résorption peut être espérée. Il ne faut pas oublier les applications dans la période algide des maladies les plus diverses, tuberculose, arthritisme, athrepsies, cachexies diverses.

Pour la diathermie chirurgicale, on constate qu'il n'y a là aucune action élective sur les cellules néoplasiques. La fragilité plus grande des cellules néoplasiques aux divers agents physiques et à la chaleur en particulier n'est pas ici mise en cause ; pratiquement, la différence de résistance est trop faible devant un moyen de destruction si puissant. La diathermie stérilise en détruisant, n'ouvre aucun vaisseau, par conséquent élimine cette cause considérable d'ensemencement voisin et de métastase éloignée. Le seul inconvénient, c'est qu'elle laisse le soin à l'organisme d'éliminer ces paquets de tissus coagulés, et l'organisme n'y parvient souvent pas ou s'il y parvient c'est au prix d'une infection toujours possible. Il y a donc à trouver de ce côté un manuel opératoire mi-diathermique, mi-chirurgical qui donne plus de satisfaction. Enfin, pour la destruction dans les cavités où le bistouri ne peut évoluer que difficilement, l'électro-coagulation peut avoir des avantages.

RAUTENBERG. — **La diathermie (thermopénétration) comme agent thérapeutique.** — *XXVIIIe Congrès allemand de médecine interne*, Wiesbaden, 19-22 Avril 1911.

La thermopénétration électrique, au même titre que la d'Arsonvalisation, doit ses propriétés thérapeutiques à la chaleur intense qu'elle dégage.

Cette méthode, que l'on nomme aussi diathermie, a donné à l'auteur des résultats favorables dans le traitement de l'insuffisance mitrale, du brightisme et du catarrhe bronchique.

M. Stein a obtenu aussi de bons effets, en appliquant ce procédé à l'arthrite gonococcique et de la goutte thérapeutique aiguë.

M. Schittenhelm estime que la diathermie détermine une élévation notable de la tension artérielle et doit, en conséquence, être employée avec prudence chez les cardiaques.

MM. Bennecke et *Reicher* ne sont pas partisans de cette méthode, qu'ils croient inefficace et même dangereuse, en raison des brûlures qu'elle peut provoquer.

Steffens. — **Le traitement par les anions.** — *Therapeutische Monatshefte*, Mai 1911.

Dans les cas de rhumatisme musculaire ou articulaire, dans ceux de sciatique et d'autres névralgies, s'ils sont légers ou subaigus, on obtient souvent la guérison au bout de 4 à 12 séances, à moins qu'il ne s'agisse de sujets âgés, malades depuis longtemps.

Chez quelques patients, l'affection subit une légère exacerbation après les premières séances, mais cette période est de courte durée : l'amélioration du sommeil est accusée par tous les sujets traités.

Les troubles vaso-moteurs d'origine nerveuse sont très favorablement modifiés par cette médication.

Le traitement des engelures par l'application d'électrodes de condensation donne des résultats remarquables : il en est de même pour les exacerbations douloureuses qui se manifestent dans les tophus des goutteux.

Vaquez et Bordet. — **L'utilité de la radioscopie et de l'orthodiagraphie dans l'examen du cœur.** — *Archives d'Electricité médicale*, 25 sept. 1911.

De nombreux travaux ont déjà paru sur les avantages de l'orthodiagraphie dans l'examen du cœur. Selon MM. *Vaquez* et *Aubourg*, les avantages de la radiographie rapide ne doivent pas faire oublier ceux de la radioscopie et de l'orthodiagraphie.

En effet, un certain nombre de renseignements ne sont tirés que des déplacements respiratoires du cœur, des côtes, du diaphragme, des battements ventriculaires ou vasculaires, de leur amplitude, de leur siège, de leur forme ; d'autres, enfin, ne deviennent possibles que grâce aux positions obliques, non seulement en maintenant le corps sous un angle déterminé, mais pendant la mobilisation du thorax.

L'étude des déplacements respiratoires du cœur offre un intérêt tout particulier dans la symphyse cardiaque, leurs variations d'amplitude aidant en effet, dans une certaine mesure, à déterminer le siège des adhérences.

L'orthodiagraphie a pour premier avantage de donner, en même temps que les dimensions exactes de la projection du cœur, l'étendue de ses déplacements respiratoires, sans les exagérations et les déformations des procédés radiographiques habituels.

Un autre avantage consiste dans la présence sur le même graphique des contours du cœur, du diaphragme et des côtes dans leurs positions respectives et successives, ce qui permet une lecture claire et rapide des phénomènes observés.

L'amplitude des mouvements d'expansion du diaphragme n'est correctement estimée que par la méthode orthodiagraphique. L'inscription totale des courbes donne même à ce point de vue des indications intéressantes, le diaphragme pouvant être immobilisé sur une fraction de son parcours. Cette recherche doit être d'ailleurs pratiquée dans la position debout et dans la position couchée.

On vérifie utilement encore par la radioscopie le signe de Broadbent. Ce signe, décrit par Broadbent dans certaines formes de symphyse cardiaque, consiste dans le retrait systolique de la paroi thoracique postérieure au niveau des côtes. Si l'on a soin de placer un index opaque sur la région où se montre au maximum le mouvement de retrait, on se rend compte, en plaçant le malade obliquement,

qne cet index correspond exactement aux insertions costales postérieures du diaphragme.

La radioscopie permet aussi de se rendre compte dans une certaine mesure des déplacements de la pointe du cœur et de juger des cas où cet organe est maintenu par des adhérences.

Wenckebach a étudié les modifications que présente le profil respiratoire du thorax au cours de la symphyse cardiaque. En plaçant le malade de profil et en photographiant le thorax en inspiration profonde, puis en expiration forcée, cet auteur a montré que les contours antérieurs sont sensiblement parallèles à l'état normal. A l'état pathologique, le type respiratoire est très modifié : le profil du sternum conserve une position fixe vers la zone xyphoïdienne. Or, ce signe s'inscrit très facilement par l'orthodiagraphie pratiquée sur le malade de profil.

C'est encore cette dernière méthode qui permet d'arriver à une évaluation exacte du volume de l'oreillette gauche. Il en est de même de l'augmentation de volume du ventricule droit qui se caractérise sur les tracés orthodiagraphiques par les signes suivants : augmentation du diamètre transversal, relèvement de la pointe et rejet en dehors, accroissement du contour inférieur du cœur décelable après distention gazeuse de l'estomac, enfin saillie exagérée du contour ventriculaire.

Les auteurs insistent longuement sur les services que rend la recherche et la détermination de ce qu'ils appellent le point G pour apprécier les dimensions du ventricule gauche, notamment dans le rétrécissement mitral.

Si sur un tracé orthodiagraphique on désigne par les lettres G et G' la ligne qui limite le contour du ventricule gauche, la lettre G' indiquera le point d'intersection du bord gauche du cœur avec le diaphragme, et la lettre G' l'origine du contour ventriculaire à la base.

La détermination de ce point d'origine est très importante, car la longueur totale de la ligne GG' indique le développement du profil ventriculaire gauche. Le point G est facile à déterminer sur le cœur normal en radioscopie : il n'en est pas de même sur les images pathologiques et les auteurs s'étendent avec soin sur la méthode à employer pour cette détermination.

On peut enfin apprécier le degré de développement de la masse ventriculaire en recherchant sous quel angle d'obliquité du thorax l'ombre de la pointe disparaît derrière l'ombre de la colonne vertébrale. Si après avoir placé le sujet, le dos à l'écran, on fait décrire au corps une rotation telle que l'épaule gauche s'éloigne, l'ombre vertébrale se déplace à gauche et l'ombre du cœur à droite, et la pointe du cœur finit, à un moment donné, par disparaître derrière la colonne vertébrale. L'angle de disparition est, chez les sujets normaux, de 25 à 30 degrés ; s'il est de 40, 45 ou 50 degrés, on peut en conclure immédiatement que les cavités ventriculaires sont augmentées de volume.

Cette manœuvre ne permet pas seulement de déterminer avec rapidité le développement de l'aire ventriculaire ; elle constitue dans certains cas le seul procédé radiologique rendant possible la mise en évidence d'un accroissement du ventricule gauche. Cette manœuvre apporte en particulier un élément sérieux d'appréciation dans l'insuffisance aortique légère, alors que l'hypertrophie ventriculaire gauche est encore très modérée.

Les exemples cités par les auteurs montrent d'une façon évidente toute l'utilité de la radioscopie et de l'orthodiagraphie dans l'examen du cœur. Si certains aspects de l'ombre cardiaque sont avantageusement fixés sur un cliché radiogra-

phique, si l'évaluation de l'aire de projection du cœur est possible par la téléræntgénographie, il est, par contre, toute une série de renseignements que seule l'orthodiagraphie est en mesure de donner.

ARCELIN. — **Existe-t-il en radiothérapie des idiosyncrasies spontanées ou acquises?** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Du rapport de ***M. Arcelin*** sur cette importante question et de l'intéressant referendum qu'il y rapporte, on peut tirer les conclusions suivantes :

Des observations très précises de ***Bergonié***, ***Laquerrière***, ***Lacaille***, ***Noiré***, ***Krause***, ***Speder***, ***Arcelin***, permettent d'affirmer l'idiosyncrasie vraie de certaines peaux vis-à-vis des rayons X. Ce sont des accidents très rares mais indiscutables, se produisant sous l'influence d'une dose égale ou inférieure à la dose normale (teinte B de Sabouraud et Noiré, teinte I de Bordier, 625 M., Guilleminot).

Dans trois observations, ces faits se produisent chez des sujets atteints d'hyperidrose. Dans deux observations chez des teigneux, on a vu se produire des phénomènes anormaux : repousse des cheveux compromise ou nulle. Des radiodermites ont été notées à la suite de l'application de doses très modérées sur des hypertrichoses, sur des adénites cervicales, sur des lupus. On a constaté d'ailleurs que la sensibilité locale est augmentée par le lupus, par l'eczéma et par le psoriasis.

Nombre d'auteurs par contre, tels que ***Belot***, ***Bordet***, ***Darier***, ***Darbois***, ***Guilleminot***, ***Lassueur***, ***Bordier***, ***Desplats***, n'ont jamais vu de réactions anormales de la peau, au moins depuis l'utilisation des filtres.

En présence des nombreux cas connus de radiodermite d'origine idiosyncrasique, il semble utile de recommander la coutume de ***M. Speder*** consistant à tâter la susceptibilité du malade par une première dose relativement faible. La méthode des doses maxima appliquées en une fois, préconisée par ***M. Bordier*** pour certains épithéliomas cutanées, ne paraît pas par suite être sans danger.

A la question ainsi exprimée : Quel espace de temps faut-il laisser entre l'application de la première dose normale et de la deuxième, de la deuxième et de la troisième, de la quatrième et cinquième, pour éviter toute réaction désordonnée de la peau, les réponses ont été des plus variables suivant les auteurs : L'intervalle, sans filtration, entre la première dose normale et la deuxième est fixé à 21 à 25 jours par ***Belot***, ***Bordier***, ***Darbois***, ***Darier***, ***Delherm***, ***Kienböck***, à 15 jours par ***Haret***, ***Hauchamps***, ***Lacaille***, ***Lassueur***, à 10 jours par ***Guilleminot*** avec une dose de 400 M.

L'intervalle entre les applications suivantes est variable suivant les méthodes : méthode des doses décroissantes : 21 jours 4 H., 25 jours 3 H. 1/2, 25 jours 3 H. ; méthode des doses égales à intervalle de temps croissant : 5 semaines, 8 semaines (***Bordier***) ; méthode des doses croissantes, 3-4 H. avec intervalle de 15 à 20 jours ; méthode des doses égales à intervalles égaux ; 5 H., tous les 21 jours (***Delherm***), 400 M tous les 10 jours (***Guilleminot***), 15 jours entre chaque dose (***Haret***).

MM. ***Belot***, ***Bordier***, ***Lassueur*** signalent qu'en utilisant les filtres, on peut réduire notablement l'intervalle de ces applications : la peau, à dose égale, serait donc moins sensible aux rayons filtrés qu'aux rayons non filtrés.

De ces diverses réponses, il résulte que l'on est loin de doser semblablement la quantité de rayons que l'on considère comme la dose normale. Toutefois il semble que le plus grand nombre utilise approximativement la même quantité de rayons en un temps donné.

Au bout de quelques mois, la peau se trouve sensibilisée aux rayons X ; il faut arrêter le traitement pour éviter la radiodermite et les accidents tardifs : or chez certains sujets, la peau se sensibilise plus vite que chez d'autres. Il y a à ce point de vue de véritables idiosyncrasies.

Pendant combien de temps une peau traitée sans accidents de radiodermite par une ou plusieurs doses normales, reste-t-elle sensibilisée aux rayons X ? Plusieurs mois, plusieurs années après la cessation du traitement, une dose normale peut-elle déterminer une radiodermite grave ? Si le traitement a été de courte durée, six mois au plus, s'il a été supporté sans réactions vives de la peau, six mois plus tard la même peau peut supporter une dose normale de rayons X sans accidents.

Au contraire, lorsque le traitement a duré longtemps, comme dans les leucémies, les fibromes, lorsque la peau s'est atrophiée, une dose minime de rayons X peut, dans la suite, amener des troubles graves.

Une peau traitée sans accident de radiodermite peut-elle donner naissance à des accidents éloignés sous l'influence d'un irritant physique ou chimique ? Il semble qu'un irritant physique ou chimique ne produit habituellement de troubles que sur une peau ayant eu antérieurement de la radiodermite ou un certain degré d'atrophie. Personnellement, l'auteur a pris l'habitude de recommander à tous les malades en traitement d'éviter l'application d'emplâtres ou de teinture d'iode sur les régions irradiées.

Une peau traitée sans accidents immédiats de radiodermite peut-elle, plusieurs années après la cessation de la radiothérapie, donner naissance spontanément à des troubles trophiques ? Un traitement de courte durée ne semble pas devoir donner des troubles trophiques tardifs, surtout si la peau n'a pas donné de vives réactions. Il existe toutefois des exceptions pour certaines peaux malades, pour certaines régions, pour certaines personnes. Si, au contraire, la peau a réagi pendant un traitement d'une certaine durée, on peut voir apparaître tardivement des télangiectasies spontanées ou provoquées par une cause quelconque.

Un traitement radiothérapique local peut-il déterminer des troubles trophiques de la peau sur une région voisine ? Des observations de *Barjon* et *Nogier* semblent permettre de répondre par l'affirmative.

Des nombreux faits réunis par M. *Arcelin*, il semble résulter que la radiothérapie demande, plus que tout autre procédé thérapeutique, un dosage rigoureux et une surveillance attentive du malade ; aussi, avant tout traitement radiothérapique, le malade sera examiné minutieusement.

Il n'est permis de considérer une réaction anormale comme d'origine idiosynrasique que lorsqu'on peut déterminer toutes les caractéristiques des applications : de là la nécessité d'observations prises avec tous les détails nécessaires, la mémoire étant trop souvent infidèle. Lorsqu'en effet l'on voit revenir un malade présentant des troubles tardifs plusieurs années après la fin du traitement, seule l'observation écrite permet de rétablir les faits, et de savoir si l'on a réellement à faire à un cas d'idiosyncrasie aux rayons X.



MORIN. — **Réaction précoce après radiothérapie.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Septembre 1911.

L'auteur a noté, chez des femmes, deux cas très nets de réaction précoce, dont voici les observations résumées :

Malade de 55 ans, atteinte depuis un an d'une tumeur apparue au niveau de l'apophyse mastoïde gauche, et ayant peu à peu envahi tout le côté correspondant du cou ; la peau est intacte ; la tumeur grosse comme le poing est seulement un peu rouge. La malade est très déprimée et affaiblie et donne l'impression d'une mourante ; elle souffre à la partie inférieure du pavillon de l'oreille et au niveau de la région du foie.

Application de 3 H., rayons 9 Benoist, sans filtre, à 15 centimètres de la peau. 4 heures après est apparue sur le côté gauche de la face une rougeur intense, rappelant un érysipèle, avec cuisson et douleurs violentes qui s'atténuaient le lendemain matin. La malade est morte quelques jours après, l'accident local ayant continué à s'atténuer, ce qui exclut l'hypothèse d'érysipèle.

La deuxième malade est une femme de 50 ans opérée pour tumeur du sein gauche. Vingt mois après reparaît une tumeur au-dessus de la cicatrice, puis un ganglion axillaire et plus tard deux masses ganglionnaires cervicales.

Ces masses sont un peu douloureuses, gênent la déglutition. En outre la malade tousse, a une voix rauque et enrouée et une aphonie passagère.

La tumeur du sein est de consistance cartilagineuse, adhérente à la peau. Les ganglions cervicaux et axillaire sont mobiles et ont une saillie appréciable.

A la radioscopie, tout le côté gauche est assez obscur pour qu'on distingue difficilement le diaphragme ; l'obscurité diminue à la base pendant une forte inspiration. Le cœur est un peu refoulé vers la droite.

La tumeur externe paraît constituée par un chondrome ayant évolué à la fois en dehors et surtout en dedans vers le médiastin.

Traitement de l'aisselle et du thorax : 1 H. 5, N° 7-8 B., tube à 15 centimètres de la peau ; sur le cou, 2 H. 5 de chaque côté. Le lendemain il existe un gonflement douloureux du cou, sans rougeur : les accidents ont commencé 5 heures après l'irradiation et s'accompagnent d'une augmentation de la dysphagie, d'étouffement, de tachycardie (pouls à 120).

4 jours après, le gonflement est encore évident, surtout à droite : toutefois il a diminué, ainsi que les phénomènes concomitants. Application de 3 H. sur le thorax, 2 H. 5 sous l'aisselle.

10 jours après, la face est gonflée et congestionnée ; les douleurs ont presque disparu ; application de 2 H. de chaque côté du cou.

2 heures après, gonflement énorme, dypsnée, tachycardie (pouls à 115). Le maximum a lieu 5 heures après la séance.

5 jours après, application de 3 H. sur le thorax et l'aisselle avec filtre ; un peu de réaction apparaît tardivement et dure environ un mois, avec desquamation limitée au diaphragme de plomb. La malade, qui a cessé tout traitement, est à peu près dans le même état : une autre tumeur est apparue sur le thorax, au-dessous de la première, dans la région protégée.

L'auteur considère cette observation comme un exemple très net de réaction précoce profonde, dans lequel les tissus atteints par une première réaction ont été sensibilisés pour une seconde exposition

Il y a de plus idiosyncrasie ; le thorax n'eût pas dû présenter avec les doses employées la réaction tardive.

Il est à remarquer que, dans les deux observations de M. ***Morin***, la réaction précoce s'est produite chez des malades d'état général très précaire.

MARIE, CLUNET ET RAULOT-LAPOINTE. — **Radiothérapie du goître exophtalmique.** — *Société de Neurologie*, 1er Juin 1911.

Les auteurs ont renoncé à l'emploi des rayons mous dans la thérapeutique du goître exophtalmique. Ils utilisent uniquement, à dose massive, les radiations dures, filtrées sur 4 millimètres d'aluminium. Au début de la cure, ils font deux applications par semaine, puis ils espacent les séances. Ils obtiennent ainsi de bons résultats, sans jamais provoquer de radiodermite.

Les effets de la radiothérapie ne sont pas immédiats. Pendant les premiers jours, on constate même une aggravation de l'état des malades ; on passe ensuite par une période de latence, dont la durée varie de quinze jours à deux mois. C'est seulement après ce laps de temps qu'on assiste à la disparition progressive des troubles morbides.

L'amaigrissement et les phénomènes d'instabilité nerveuse rétrocèdent les premiers. La tachycardie et le tremblement s'atténuent ensuite. L'exophtalmie résiste plus longtemps au traitement. Elle persiste même parfois après la cessation de tous les autres symptômes.

L'amélioration produite par les rayons est-elle durable? Doit-elle être considérée comme la guérison ? On ne peut l'affirmer. Toujours est-il que la première malade, ainsi traitée, n'a pas été soumise, depuis un an, aux irradiations et n'a cependant pas présenté de rechute.

STIERLIN. — **La radiographie dans le diagnostic de la tuberculose iléo-cæcale et les autres affections du gros intestin.** — *Münchener medizinische Wochenschrift*, N° 23, 1911.

M. Stierlin, de Bâle, décrit un certain nombre de cas de maladie du gros intestin, dans lesquels l'intervention a démontré l'exactitude des résultats obtenus au moyen de l'épreuve radiographique. Il s'agissait deux fois d'un rétrécissement de la partie terminale du petit intestin, quatre fois de tuberculose du commencement du gros intestin, dans un cas, de carcinome du cæcum, et dans un dernier cas de colite ulcéreuse avec participation de tout le colon, sauf dans sa portion ascendante.

Les conclusions qu'il est permis de tirer de ces observations sont les suivantes :

Le diagnostic d'un rétrécissement de l'extrémité inférieure de l'iléon peut se faire au moyen d'une radiographie prise après avoir fait ingérer au sujet une bouillie de bismuth cinq à six heures auparavant.

Les infiltrations, indurations ou ulcérations portant sur le cæcum et le colon ascendant se manifestent régulièrement sur les radiographies par l'absence de l'ombre que l'on observe à l'état physiologique dans cette région du colon, au bout de cinq à six heures. De même la tuberculose cæcale, qu'elle soit à son début ou à un stade plus avancé, peut être diagnostiquée sur le diagramme par

l'absence de l'ombre du cæcum et du colon ascendant que l'on voit normalement entre l'ombre provenant de la partie terminale de l'iléon et celle due au colon transverse. La radiographie vient ainsi en aide à la clinique dans des cas où cette dernière peut se trouver en défaut.

Dans le colon, il peut exister des ulcérations et des infiltrations que la radioscopie permet de dépister, grâce à l'existence d'une lacune dans les ombres, lacune répondant à la portion de l'anse intestinale malade.

SCHLESINGER (E.). — **Détermination du degré de l'acidité gastrique au moyen de la radiographie.** — *Deutsche medizinische Wochenschrift*, N° 30, 1911.

L'auteur a eu l'idée de se servir, en vue de cette détermination, d'une réaction chimique : la production d'acide carbonique aux dépens d'une solution de bicarbonate de soude introduite dans l'estomac, production liée à la présence d'une acidité gastrique plus ou moins forte.

Le sujet, l'estomac à jeun, absorbe une quantité de 3 à 400 grammes — suivant sa corpulence — de bouillie bismuthée de fraîche préparation, qui permet de mettre en évidence la forme, la situation, l'étendue et tous les détails, en un mot, du développement de l'organe. En même temps on note soigneusement l'augmentation de la zone claire gastrique à la suite de l'absorption de la bouillie. L'expérience est ensuite suspendue pendant une heure. On prend alors une épreuve radiographique, le sujet retenant son souffle.

Puis, on fait avaler une solution de bicarbonate de soude à 3 gr. pour 40 d'eau, et on recommande au patient de veiller à ne pas rendre le moindre gaz. Deux minutes après, une nouvelle épreuve radiographique est prise, le malade retenant son souffle dans la même phase respiratoire que précédemment (inspiration ou expiration). Cette seconde épreuve montre — et c'est là le point capital de l'expérience — que la partie claire de l'estomac a beaucoup augmenté de volume. La différence entre les deux épreuves, que l'on peut superposer, exprime la quantité d'acide carbonique provenant du bicarbonate de soude, qui a été mis en liberté : on possède ainsi un élément permettant de mesurer l'acidité du contenu gastrique. Car il est bien évident que plus la quantité d'acide carbonique libre est abondante, plus élevé est l'acidité du suc stomacal.

Ce procédé rend les plus grands services au diagnostic dans tous les cas de maladie de l'estomac où l'exploration à la sonde est impraticable. Néanmoins il demande encore de nouvelles recherches pour avoir toute la précision désirable.

AUBOURG (P.). — **La radiographie de l'intestin.** Rapport au *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, août 1911.

La pratique courante de la radiographie de l'intestin date, en France, de l'emploi des écrans intensificateurs. Ces écrans, en effet, permettent avec des installations moyennement rapides la radiographie de tous les segments du tube digestif. Ce qui est la règle pour la radiographie des membres, c'est-à-dire la prise d'une radiographie fixant et complétant les données fournies par l'écran, en est devenu une pour l'examen des viscères.

Pour examiner l'intestin, il suffit ou de faire prendre un lait de carbonate

de bismuth et d'attendre le moment aujourd'hui déterminé du passage dans tel ou tel segment, ou bien de donner un lavement bismuthé. Ces deux méthodes, méthode haute et méthode basse, présentent chacune leurs indications. L'auteur donne, pour la première, dans de l'eau simple ou gommée, 100 gr. de carbonate de bismuth, et pour la seconde 100 gr. dans un lavement d'eau simple, d'eau gommée ou d'huile. Il n'a jamais eu le moindre accident avec ces doses.

La méthode haute est le procédé de choix pour l'examen du duodénum et de l'intestin grêle. La radiographie du duodénum n'est généralement possible que si l'estomac est petit ou rétracté, ou si le duodénum est en ptose. Quand on obtient une image radiographique, on reconnaît les quatre portions anatomiques de cette partie de l'intestin. Les rapports de ces diverses portions avec la colonne vertébrale varient suivant que l'on examine le malade debout ou couché, suivant que le duodénum et l'estomac sont ou non à l'état de ptose. Quelques schémas montrent bien ces différences, sur lesquelles l'auteur donne des développements assez étendus. A l'état normal, la première portion présente un aspect plus ou moins renflé et constitue le bulbe duodénal. séparé de la cavité stomacale par le canal pylorique. Dans les portions suivantes, on peut constater qu'au lieu de rester à l'état de bouillie homogène, le bismuth se dépose sous forme de poudre fine; cet aspect est unique dans toute la traversée du tube digestif, et paraît dû à l'alcalinité même du duodénum: ce fait est intéressant, car il confirme l'opinion d'un travail digestif tout spécial au duodénum.

Pour l'intestin grêle, l'auteur n'a obtenu d'image à peu près complète que chez deux malades gastro-entérostomisés. Les anses rappellent par leur siège, leur volume, leur enchevêtrement, l'image classique des anses grêles. Leurs bords ne sont pas rectilignes, mais crénelés, incurvés et comme festonnés. Ces festonnages représentent les plis circulaires de Kerkring. De la netteté de ces festons, l'auteur conclut contre la croyance à la mobilité constante de l'intestin : le péristaltisme intestinal ne serait pas régulier et continu, mais au contraire intermittent, se produisant par à coups, avec des interruptions plus ou moins longues.

Chez les sujets ordinaires, on peut obtenir des radiographies, mais de quelques segments grêles seulement, reconnaissables à la présence des replis de Kerkring. Un fait a semblé très fréquent à M. *Aubourg*: c'est la réunion en colonne serrée d'une grande partie du lait de bismuth dans les premières anses grêles avant de passer en ordre dispersé dans le reste de l'intestin, pour se réunir de nouveau en colonne serrée avant de passer la valvule iléo-cæcale.

Pour la poche cæcale, on peut dire qu'elle apparaît nettement remplie à la quatrième heure.

Le cæcum apparaît en radiographie avec l'aspect extérieur que lui donnent les anatomistes. C'est une poche de la grosseur du poing avec une circonférence irrégulièrement bombée. D'une façon générale, il est nettement dirigé de haut en bas et de droite à gauche, sur la ligne médiane. Sur l'adulte debout, la radiographie montre la situation basse du cæcum : toutefois cet organe est excessivement mobile et il est aisé, par le palper sous l'écran, de le mobiliser de bas en haut ou latéralement. Dans la position couchée, le cæcum remonte de 6 à 8 cent.

Quant à l'appendice, il peut souvent être rempli de bismuth et se présenter comme un mince filet, parfois long et flexueux. Pour la position, la radiographie montre que l'appendice ne siège pas le plus souvent au point de Mac Burney ni même au point de Lang. Quant à reconnaître un appendice sain ou malade, la radiographie reste impuissante.

Le côlon ascendant monte sous la forme d'un cylindre vertical ou oblique dont la limite supérieure est souvent marquée par une poche à air au niveau de l'angle hépatique. Le côlon transverse n'a en radiographie, de transverse que le nom anatomique, car il apparaît sur le sujet debout comme une grande guirlande décrivant une vaste courbure en anse à concavité supérieure dont le point déclive peut atteindre parfois la symphyse pubienne. Jamais M. Aubourg ne l'a vu horizontal. Son aspect est typique ; il semble formé d'un axe de soutien mince portant enfilés comme une série d'osselets de bismuth qui rappellent les découpures incomplètes d'une bande de papier.

A l'angle splénique du côlon, il existe généralement une poche à air. A ce niveau, très souvent, le début du côlon descendant forme un 8. Le côlon iléo-pelvien et le rectum sont plutôt à étudier par la méthode basse.

Le lavement bismuthé, en effet, donné sous le contrôle de l'écran, permet de suivre *de visu* la progression du liquide de l'anus au cæcum. En général on constate que l'ampoule rectale se distend petit à petit et donne l'image d'un cœur de carte à jouer. En deux à cinq minutes au plus, le cœcum est rempli par un lavement bismuthé.

La quantité à injecter pour avoir une image totale du gros intestin est de moins d'un litre. La progression et le remplissage ayant été constatés sous l'écran on peut prendre une radiographie.

L'examen radiologique peut être complété par les mouvements volontaires du malade : respirations fortes, rétraction forcée de l'abdomen, qui permettent de juger de la mobilité ou de la fixité des divers segments et surtout par le palper. Enfin on peut faire l'examen du malade debout et couché. Les différences notées dans les deux cas sont indiquées dans deux schémas.

En somme, la position debout abaisse l'angle sous-hépatique et le bas-fond du cæcum, permet au côlon transverse de faire un lit pour le bas-fond de l'estomac, abaisse et élargit le côlon pelvien ; l'angle splénique qui est le point le plus fixe du gros intestin conserve à peu près sa situation haute.

L'examen radiologique permet, en résumé, en assistant à la progression du liquide bismuthé, d'obtenir d'utiles renseignements sur la forme, la situation, le calibre, la physiologie motrice du gros et du petit intestin. Les applications chirurgicales de cette méthode sans danger semblent devoir être très importantes, à en juger par quelques diagnostics précis de siège et de degrés de sténoses, d'origine intrinsèque ou extrinsèque, qui ont pu en ces derniers temps être portés par l'examen aux rayons X et vérifiés par l'acte chirurgical.

PIRIE (A. HOWARD). — **Une méthode de mesure des doses de rayons X nécessaires à l'épilation**. — *Archives of the Rœntgen Ray*, Avril 1911.

L'épilation totale du cuir chevelu pour le traitement des affections parasitaires est une opération longue, et qui demande, avec le procédé habituel de dosage de Sabouraud, deux heures d'irradiation environ pour être assurée. Aussi l'auteur propose-t-il une méthode pour raccourcir cette durée, et son procédé personnel ne demande pas plus d'une demi-heure.

Ce procédé est une variante de celui de la pastille de Sabouraud : Au lieu de placer comme d'habitude avec un tube de 10 cms de foyer, la pastille à 12 cms, et la tête de l'enfant à traiter à 24 cms, une pastille est placée sur la tête même

de l'enfant (skin-pastille), et une autre à 12 centimètres du foyer de l'ampoule (half-way pastille). Si dès lors on irradie jusqu'à ce que cette dernière soit arrivée à la teinte B, la première aura viré à une teinte correspondant à B/4 ; et si l'on enlève la pastille placée à 12 cms et qu'on la remplace par une nouvelle jusqu'à ce que celle-ci ait elle-même passé à la teinte B, la pastille en contact avec la peau aura pris une teinte correspondant à B/2. En répétant deux fois la même manœuvre, la pastille cutanée arrivera elle-même à la teinte B.

Les teintes 1/4 B et 1/2 B sont aisément reconnaissables à la lumière artificielle, mais non à la lumière du jour. L'auteur évalue habituellement la teinte 1/4 B en coupant en deux une pastille neuve et en exposant aux rayons l'une des moitiés jusqu'à ce que celle-ci prenne une teinte sensiblement différente de celle de la moitié non exposée. L'usage de la pastille placée à mi-chemin sur le trajet des rayons peut même devenir inutile pour un observateur exercé, et celui-ci peut fort bien se contenter de la pastille placée au niveau des téguments.

Ceci posé, l'auteur admet qu'un cuir chevelu qui a été irradié de façon à faire virer la pastille de la peau à la teinte 1/4 B à la lumière électrique, a reçu la dose nécessaire pour l'épilation, quelle que soit la distance qui existe entre l'ampoule et la peau.

Une distance de deux pouces entre la peau et l'ampoule est suffisante pour empêcher le passage d'une étincelle entre l'ampoule et le malade. L'auteur a trouvé que pour faire virer la pastille placée sur le cuir chevelu à la teinte 1/4 B et à cette distance, il suffit de trois minutes, avec ampoule Cossor de 20 centimètres de diamètre, rayons 3-4 Benoist, et intensité de 1 1/2 milliampères. Aussi en irradiant le cuir chevelu d'un enfant par la méthode des cinq expositions, la séance totale prend seulement quinze minutes, et quinze autres minutes suffisent pour la mise en place de l'enfant et de la pastille.

Pour l'ulcus rodens, M. Pirie met la pastille sur l'ulcus et irradie jusqu'à la teinte 1/2 B, ce qui correspond à deux doses épilatoires. Il a même appliqué à quelques ulcus quatre de ces doses en une seule séance, en faisant virer la pastille jusqu'à la teinte B évaluée à la lumière du jour. Quatre cas d'ulcus rodens ainsi traités ont guéri d'une façon définitive, sans qu'il ait été besoin d'un traitement radiothérapique plus prolongé.

ZIMMERN et BATTEZ. — **De l'action des rayons X sur la thyroïde chez le lapin adulte**. — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Expériences effectuées sur le lapin adulte : l'irradiation du corps thyroïde fut faite directement sur la glande après mise à nu de cette dernière. Pour éviter la lésion de la région bulbo-médullaire, une lame de plomb aseptisé était glissée derrière la trachée ; l'animal était éthérisé pendant l'expérience qui durait environ 55 minutes ; dose 8 H, distance 15 centimètres, 0,8, 1 m A.

Les animaux ont survécu en moyenne 3 mois, présentant 15 jours après l'irradiation une polypnée intense atteignant 150 respirations par minute avec abattement, puis amaigrissement très accentué et anémie profonde ; altération du derme, peau sèche, chute des poils par touffes, apparition d'escarres très étendues ; les lapins mouraient très amaigris, cachectiques (cachexie atrophique).

Les expériences permettent de conclure à l'action destructive des rayons X sur les cellules des glandes thyroïdes et parathyroïdes.

La durée de la survie des animaux permet de supposer que **la disparition des** éléments nobles de la glande a dû être progressive; cette survie est attribuable à la persistance des glandules parathyroïdes externes qui, chez le lapin, sont situées en dehors et au-dessous du corps thyroïde et sur lesquelles l'irradiation n'a pas été pratiquée.

L'analyse physiologique des symptômes présentés par le lapin a démontré que les deux parties de la glande avaient été toutes les deux touchées; les troubles trophiques cutanés ont prouvé la destruction des cellules du corps thyroïde.

La polypnée si nettement observée chez la plupart des animaux est spécifique chez le lapin de la destruction des parathyroïdes.

ZIMMERN, BATTEZ et DUBUS. — **Action des rayons X sur le corps thyroïde du lapin. Etude histologique.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Les deux préparations présentées au Congrès proviennent de deux animaux irradiés depuis deux mois et demi; on retrouve le squelette fibreux de la glande, mais dans les travées conjonctives, il est impossible de déceler la trace d'éléments nobles de la glande; seuls, des vaisseaux entourés d'une gaîne lymphatique sont visibles, présentant les caractères des vaisseaux normaux du corps thyroïde. Quelques blocs de matière colloïde; le reste de la glande est infiltré de cellules lymphatiques.

CHÉRON et RUBENS-DUVAL. — **De la radiumthérapie des cancers végétants du col utérin.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Ces auteurs ont appliqué chez dix-neuf malades atteintes de cancer végétant la méthode du rayonnement ultra-pénétrant de Dominici.

En employant des doses considérables de radium pur (0 gr. 20 à 0 gr. 35) et un fort filtrage, ils ont pu, sans déterminer aucune lésion de la muqueuse cervico-utérine, en dehors de lésions de radiumdermite très passagères et indolores, obtenir des disparitions totales du néoplasme, et la sclérose des tissus anciennement néoplasiques. Les survies prolongées furent surtout importantes pour les cas où l'infiltration péri-utérine n'a pas été trop étendue; elles n'ont pas dépassé un an à trois ans et demi pour des cas du reste jugés absolument inopérables. Les récidives ont eu lieu tantôt au point primitivement lésé, tantôt en dehors de cette zone. Dans les cas où l'infiltration a été trop étendue, comme dans les cas post-gravidiques, ils n'ont obtenu que des régressions incomplètes de l'infiltration, et quand cette dernière a pu être complètement obtenue, l'arrêt n'a été que transitoire.

Les auteurs insistent sur la nécessité qu'il y a de combiner l'acte chirurgical à la radiumthérapie, mais si l'on veut que l'hystérectomie soit pratiquée en temps opportun, il faut qu'elle soit faite d'une manière précoce, c'est-à-dire dès que la régression de la néoplasie a été obtenue, considérant que c'est à ce moment que l'on a le plus de chance de rencontrer le moins de cellules néoplasiques dans les régions anciennement envahies.



Résultats cliniques de la radiothérapie dans le traitement des tumeurs malignes.

(Sa valeur curative, palliative et préventive).

Par MM. **C. COMAS & A. PRIO**, de Barcelone (1).

L'influence des rayons X sur les tumeurs malignes est devenue aujourd'hui un fait indiscutable ; ces rayons, convenablement appliqués, exercent une action destructive sur les tissus pathologiques qui constituent la structure caractéristique de ces processus. Toutefois la radiothérapie n'est pas indiquée dans tous les cas, ni dans toutes les formes de néoplasmes, et il ne faut pas d'autre part l'utiliser avec une technique analogue dans les divers cas ; il ne faut pas non plus que des applications radiothérapiques soient effectuées sans que le médecin connaisse à fond l'agent thérapeutique qu'il emploie, son action sur les tissus normaux et pathologiques, les résultats qu'il donne et les accidents et les dangers auxquels il peut exposer.

D'autre part, il s'occupera souvent, au point de vue technique, de la qualité de l'appareillage et des accessoires qui sont utilisés, pour qu'une application de radiothérapie réunisse toutes les conditions exigées actuellement par la science, comme des moyens de protection destinés à garantir le malade de tout accident dangereux, et de l'adoption convenable des diverses ressources que la technique radiothérapique moderne a mis entre les mains des spécialistes.

Les résultats variables ou contradictoires obtenus dans le traitement radiothérapique des néoplasies malignes sont principalement dus à ce que, dans un grand nombre de cas, ceux qui font les applications de rayons X n'avaient jamais vu auparavant un appareil générateur de ces rayons (parole de *Skinner*, 1903), et qu'ils ignorent les propriétés et les actions diverses de l'agent qu'ils emploient ; en se basant uniquement dans leur pratique sur les indications d'un industriel quelconque qui leur a laissé croire que dans l'espace d'une demi-heure ils pouvaient apprendre les

(1) Rapport au *Ve Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, Septembre 1910.

notions nécessaires, une fois leur appareillage installé (communication à la treizième réunion annuelle de l'*American Electro therapeutic Association*). L'abus et les applications mal faites des rayons X ont contribué à ce que ceux-ci ont vu leurs indications se resteindre, outre que la complication technique actuelle suppose une étude consciencieuse et laborieuse des multiples appareils et accessoires qu'elle comporte, et que cette technique ne saurait être à la portée d'un autre qu'un vrai spécialiste.

Dans beaucoup de pays, ceci a conduit à la réglementation de l'exercice de la radiothérapie (Autriche, loi de 1899), et fréquemment a justifié la présentation dans les Congrès scientifiques de propositions destinées à demander que cette réglementation soit universellement adoptée (proposition de *Hennecart* au premier Congrès de la Société radiologique allemande (1905) et de *Debove* à l'Académie de Médecine de Paris en 1906).

Pour laisser ce point qui nous semble suffisamment indiqué, car plus de digression nous éloignerait de l'objet de ce travail, il est aujourd'hui bien évident, comme nous l'avons dit, que les faits cliniques démontrent une action indubitable des irradiations de rayons X sur les néoplasies malignes ; mais comme, ainsi que l'ont fait remarquer avec raison *Wetterer* et d'autres auteurs, il existe, au point de vue anatomo-pathologique, diverses formes de ces tumeurs, et comme leur développement et leur évolution sont très variables selon leur origine, leur extension et leur structure, les résultats de la radiothérapie seront variables dans chaque cas en particulier, et de ces résultats découleront les indications de cet important agent thérapeutique.

Je n'ai qu'à faire remarquer qu'il n'est pas toujours possible, au début du développement de la tumeur, de reconnaître quel est son caractère (*Wetterer*), encore qu'il ne manque pas d'indices certains pour déterminer ce dernier (invasion ganglionnaire rapide, forme de prolifération, etc.) ; la bénignité ou la malignité du processus peuvent être établis dans nombre de cas, mais il peut encore se présenter plus tard un changement radical de l'évolution, qui oblige à modifier le pronostic formulé primitivement.

Une règle générale est impossible à établir pour tous les cas, car il manque la base d'une exacte confirmation histologique, malgré les nombreuses études faites jusqu'aujourd'hui (*Scholtz*, *Mikulicz* et *Fittig*, *Perthes*, *Albers-Schönberg*, *Ellis*, *Albert-Weil*, *Walther*, *Dorler*, *Pautrier*, *Ménétrier*, *Clunet*, *Marschalko*, *Wetterer*, *Holzknecht*, *Terrades*, *Calleja*, *Martini*, etc.) ; de ces travaux, on peut conclure toutefois que les rayons de Rœntgen exercent une influence spécifique sur les tissus carcinomateux et permettent d'accepter sans défiance l'affirmation de

Wetterer (que son auteur lui-même qualifie de quelque peu audacieuse), à savoir que le cancer est curable par la radiothérapie ; ceci est démontré par ce fait de nodules superficiels complètement disparus sans laisser aucune trace et par cet autre que le tissu néoplasique qui a absorbé une quantité suffisante de rayons X est détruit par suite de l'action atrophiante de ces rayons ; *Wetterer* ajoute d'ailleurs que, comme la radio-sensibilité de cancer n'est pas très grande et qu'on ne peut l'évaluer à plus du double de celle de la peau normale, seules sont détruites généralement les couches superficielles, tandis que l'effet produit décroît rapidement dans les couches profondes.

Cette dernière conclusion nous conduit pour établir les indications fondamentales de la radiothérapie dans les tumeurs malignes à nous baser sur le fait capital de leur situation par rapport à la surface du corps, sur celui de leur profondeur et sur celui de leur localisation, parce que des tumeurs, bien que superficielles, peuvent prendre racine dans des parties de l'organisme que l'irradiation n'atteint qu'avec de grandes difficultés.

Les tumeurs superficielles seront donc, tous les autres facteurs qui peuvent jouer quelque rôle étant mis à part, celles qui présentent les conditions les plus favorables pour l'irradiation. Nous nous occuperons en premier lieu de ce groupe, mais avant d'entrer dans l'exposition de nos observations personnelles, nous nous permettrons de résumer brièvement l'état actuel de la radiothérapie des tumeurs malignes superficielles, selon les données les plus récentes que nous possédions, en particulier pour les épithéliomas ou carcinomes cutanés et sous-cutanés, les sarcomes de la peau, la leucoplasie, la maladie de *Paget*, le mycosis fongoïde, etc.

I. — Néoplasmes superficiels

La forme qui paraît le plus favorablement influencée, entre toutes les variétés d'épithélioma de la peau, est, selon l'opinion des auteurs, celle dénommée *ulcus rodens* Parmi les diverses statistiques publiées, on peut considérer les suivantes comme les plus complètes ; celle de *Wild* (1903) qui se rapporte à 22 cas d'*ulcus rodens*, avec 13 guérisons, 2 cas non modifiés, 3 morts et 4 cas en traitement ; *Pugh* rapporte 4 guérisons ; *Wills*, sur 216 cas, relate 141 guérisons (65 °/₀) ; *Sequeira*, sur 236 cas, rapporte 135 guérisons, 4 récidives, 35 améliorations, 7 cas ralentis dans leur évolution, 22 en observation et 33 dont on a pas de nouvelles récentes.

Pour ce qui concerne les autres formes, on note des résultats plus variables, qu'il est impossible de rappeler ici. *Sequeira* indique que les résultats curatifs, dans l'épithélioma corné, dépendent de l'invasion des ganglions lymphatiques ou de leur intégrité ; il aurait obtenu de bons résultats dans 3 cas de la forme dite ulcère cratériforme de *Hutchinson*.

Leredde croit justiciable de la radiothérapie tous les cas d'épithéliomas de la peau qu'on nomme épithéliomas adultes, et qui sont caractérisés par une ulcération, recouverte ou non d'une croûte et limitée par un bord induré. *Fitting* observe que les formes non cornées réagissent plus facilement. *Belot*, *Destot* et d'autres auteurs ont surtout obtenu de bons résultats dans les formes ulcérées.

Schiff, au *IIIe Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales*, en 1906, admet qu'il existe évidemment entre les épithéliomas des différences biologiques, différences qui n'ont pas jusqu'à présent été déterminées d'une manière parfaite et dont dépend l'issue du traitement ; *Steiner* préconise la radiothérapie dans les formes à évolution lente et *Laurean* se déclare du même avis *Darier* croit qu'il faut exclure du domaine de la radiothérapie la forme spino cellulaire. A la *Société française de Dermatologie*, on admet que toutes les formes d'épithélioma cutané, excepté celle qui est exclue par *Darier*, peuvent être guéries par les rayons X ; toutefois, les lésions étendues et d'évolution torpide sont généralement peu modifiées, et il faut se montrer très réservé sur les indications de la radiothérapie dans les tumeurs mélaniques. Néanmoins, *Suquet* a publié, en 1906, un cas évident de guérison de nævo carcinome à forme mélanique *Hauchamps* rapporte une guérison dans un cas d'épithélioma perlé de la paupière.

Wetterer résume les principales indications de la radiothérapie des néoplasmes épithéliaux de la peau dans les termes suivants : cancer primaire de la peau, avec trois variétés, *ulcus rodens*, cancroïde superficiel et cancer profond (lequel peut prendre le caractère de tumeur nodulaire ou papillomateuse) ; sont du domaine de la radiothérapie tous les cas d'épithélioma superficiel, de caractère bénin en ce qui a trait à leur extension et à leur développement ; on obtiendrait dans ces cas des résultats plus satisfaisants que par l'intervention chirurgicale, et de beaucoup supérieurs au point de vue esthétique ; ce groupe comprend l'ulcus rodens, le cancroïde de la peau, l'épithélioma plan et toutes ces formes qui montrent une tendance à un accroissement vers l'extérieur (cancer épithélial papillomateux).

Dans les formes de cancer secondaire, développé par exemple sous la cicatrice d'une ulcération de radiodermite, sous des processus syphilitiques ou lupiques, consécutivement au *xeroderma pigmentosum*, à la verruga ou à un nævus, les résultats sont très variables. *Wetterer* croit que la radiothérapie est indiquée dans les récidives post-opératoires, dans les cas inopérables et dans ceux où l'intervention chirurgicale est contre-indiquée par l'état du malade.

Belot et *Chaperon*, dans leur dernier travail récent (1910), pensent

que la distinction des formes histologiques n'a pas une valeur absolue au point de vue des indications de la radiothérapie ; les contre-indications absolues seraient rares, et les auteurs sont d'avis que les rayons X constituent la méthode de choix pour le traitement du plus grand nombre des épithéliomas de la peau. Les contre-indications doivent se fonder sur les conditions de siège, d'extension et de profondeur des lésions et sur la rapidité de leur évolution ; dans les cas inopérables, les rayons constituent le meilleur moyen palliatif.

Ce jugement, à peine modifié depuis cette date, est celui que nous-mêmes avons soutenu dans notre communication au Congrès de Berlin 1905, où nous disions textuellement : « Le caractère clinique de la néoplasie est le facteur que nous croyons à l'heure qu'il est le plus important pour décider de l'opportunité de la radiothérapie. En général, les formes à évolution lente qui restent longtemps stationnaires sont celles qui donnent les meilleurs résultats. » L'action élective des rayons X sur les cellules épithéliomateuses est un fait que nous avons indiqué antérieurement et qui s'est trouvé confirmé depuis par de nombreux travaux histologiques effectués par différents auteurs.

Divers cas de sarcome, améliorés ou guéris par les rayons X, ont démontré que même sur cette catégorie de néoplasmes, la radiothérapie exerce une action évidente. On cite des cas de guérison dans des formes de sarcome mélanique *(Beck)*, de lymphosarcome *(Bizard* et *Albert-Weil)* de sarcomes à petites cellules rondes *(Albers-Schönberg)*, de sarcormes fuso et globo-cellulaires *(Siögren)*. Dans la statistique des cas publiés, réunie par *Bissérié*, figurent 8 cas de sarcome cutané diffus traités par les rayons X et suivis tous de guérison, et 12 cas de sarcome mélanique, dont 9 ont été guéris, mais dont 3 ont récidivé postérieurement. D'autres auteurs ont fait connaitre de nombreux autres cas.

Les résultats obtenus sont ici, comme pour le carcinome, très variables selon les observations publiées ; ce sont les sarcomes à cellules rondes, ceux à cellules fusiformes, les formes proliférantes et riches en vaisseaux, celles à accroissement rapide et à récidive fréquente, les sarcomes de type endothélial, enfin les sarcomes mélaniques qui réagissent le plus aisément aux irradiations rœntgéniques ; au contraire, les ostéo et les chondrosarcomes, ceux pauvres en cellules et à substance fondamentale dure, les sarcomes à texture résistante et à accroissement lent sont beaucoup plus réfractaires à la radiothérapie.

En général, tous les auteurs admettent que les sarcomes, toutes choses égales d'ailleurs, se modifient beaucoup plus rapidement que les carninomes. La statistique de *Kienböck*, qui comprend 49 cas, avec 7 guérisons et 29 améliorations, met en évidence ce fait que l'action la

plus favorable a été obtenue dans les lymphosarcomes, et que les sarcomes musculaires et aponévrotiques se montrent plus réfractaires.

Dans 75 pour cent des cas, la tumeur diminue de volume, en même temps que se modifient les surfaces ulcérées, les œdèmes, les douleurs et les troubles de la motilité occasionnés par la compression, et que l'état général des malades s'améliore considérablement. Il est admis à l'unanimité que les rayons X constituent la meilleure méthode palliative connue jusqu'à présent pour les cas inopérables ; la proportion de résultats favorables, en tenant compte du type histologique du néoplasme, est de 71,5 °/₀ pour les sarcomes à cellules fusiformes, 79 °/₀ pour les sarcomes à cellules rondes, et seulement de 36 °/₀ dans les sarcomes alvéolaires et glandulaires *(Kienböck)*.

Histologiquement, on a démontré l'existence de profondes altérations des tissus sarcomateux irradiés ; la destruction nucléaire se prolonge quelques heures après l'irradiation *(Heinke)*, le tissu sarcomateux est remplacé par un tissu conjonctif normal *(Danlos* et *Gastou)* ; les noyaux cellulaires sont altérés, perdent la propriété de se colorer, et finalement se réduisent en une masse granuleuse *(Elicher* et *Engel)*; en somme, action destructive et action élective qui se manifestent d'autant plus que les cellules néoplasiques sont plus en prolifération et plus jeunes et que le stroma de la tumeur est moins développé *(Martini)*. En ce qui concerne les résultats cliniques curatifs et palliatifs dans les cas inopérables et désespérés, les résultats sont, selon l'opinion de *Pfalher*, supérieurs à ceux que l'on peut réaliser avec les autres procédés.

Divers auteurs ont fait connaître aussi des cas de maladie de Paget guéris ou notablement améliorés. La statistique de *Bissérié* rapporte 7 guérisons sur 9 cas. Mais tous les spécialistes ne sont pas absolument d'accord sur l'opportunité ni sur l'efficacité de l'emploi des rayons X dans ce cas; les uns, en effet *(Stepherd, Hyde)* croient préférable de recourir à l'excision précoce et radicale de la mamelle, d'autres croient à une action favorable de la radiothérapie quand il s'agit de lésions limitées au mamelon et à l'aréole, les processus plus profonds ne donnant pas, par contre, des résultats appréciables *(Hartzel, Belot)*; d'autres auteurs accusent seulement des rémissions passagères *(Ravogli)*; enfin selon l'avis de quelques-uns, il ne faut recourir aux applications de rayons X qu'après que l'intervention chirurgicale a été pratiquée *(Hyde, Allen)*.

Dans le traitement du mycosis fongoïde, la radiothérapie a été considérée par tous les praticiens qui ont eu l'occasion de l'expérimenter, comme un des meilleurs recours thérapeutiques, et on reconnait généralement que cette forme de néoplasmes présente une sensibilité de réaction extraordinaire.



Leduc a publié, en 1907, trois cas de leucoplasie linguale non syphilitique, réfractaires à toutes les médications locales et générales antérieurement appliquées et qui ont été radicalement guéries par la radiothérapie.

La diversité des résultats obtenus par les irradiations rœntgéniques dans les néoplasies sous-cutanées est par contre beaucoup plus grande. Si l'on admet en général que, à mesure qu'augmentent l'épaisseur de la tumeur et la distance du foyer néoplasique à la surface du corps, les difficultés augmentent en même temps pour obtenir un bon résultat, des divergences apparaissent aussitôt qu'il s'agit de fixer dans quelles limites et dans quelles circonstances il est possible de se fier à l'action pénétrante des rayons Rœntgen, pour espérer modifier d'une manière sensible le processus néoplasique. Cette influence a toujours été regardée comme incomplète dans la majorité des cas *(Bruns, Bordet)*; toutefois, on a relaté des cas de guérison *(Perthes)* de nodules néoplasiques qui étaient situés immédiatement au-dessous de la peau.

La limite d'action des radiations, évaluée à une profondeur de 2 à 3 cms auparavant *(Perthes*, 1904) a pu être actuellement reculée, grâce aux progrès réalisés sur le terrain technique. Comme il est difficile d'établir une différenciation pratique entre les néoplasies simplement sous-cutanées et les néoplasies profondes, nous jugeons préférable de réunir ces deux types pour en faire l'étude dans le chapitre suivant.

II. — Néoplasmes profonds

De ce qui a été dit antérieurement, on peut déjà présumer que l'action des rayons X dans les néoplasies profondes ne saurait être aussi favorable que dans les cas de néoplasies cutanées ou superficielles. Les auteurs américains sont ceux qui ont rapporté le plus de résultats favorables dans cette catégorie, quoiqu'ils indiquent que dans les cas d'invasion des couches profondes, les résultats soient plus défavorables. Ils ont publié divers cas de cancers inopérables modifiés très favorablement, et d'autres de récidives post-opératoires améliorés dans une mesure considérable, et même quelques cas de guérison complète.

Dans deux cas publiés par *Williams* (1908), se rapportant à des récidives de cancer du sein, la guérison se maintient depuis deux ans et demi. *Baumann* (1908), après avoir rapporté quelques autres cas de cancers gastriques (*Doumer* et *Lemoine*) améliorés par la radiothérapie, prétend avoir obtenu, grâce à une technique spéciale destinée à remédier à l'inconvénient des suspensions de séances ou de leur espacement, tout en évitant des effets préjudiciables sur la peau, des résultats très favora-

bles: il administre 20 gr. de sous-nitrate de bismuth à ses malades, lequel agit à titre de condensateur des radiations, et effectue aussitôt des applications très courtes. Dans sept cas, il aurait amené ainsi la disparition de la tumeur et des douleurs.

Wetterer, par l'irradiation homogène des tissus profonds, appliquée dans quatre cas, a obtenu le ramollissement et la disparition de tumeurs ganglionnaires apparues à la suite d'une intervention chirurgicale. *Holzknecht* a traité par le même procédé (qui est celui de *Dessauer)* un cas de sarcomatose généralisée avec un bon résultat.

Dans le traitement des néoplasmes du sein, on peut distinguer deux catégories de cas: les cas inopérables et les cas opérables *(Zimmern)*; pour ce qui concerne la première catégorie, le seul agent physique qui semble avoir donné des résultats favorables est la radiothérapie, et l'on a obtenu dans quelques cas des améliorations temporaires, la cicatrisation partielle des ulcérations, la diminution des sécrétions cancéreuses, et, en particulier, la diminution des douleurs, qui cèdent généralement dans tous les cas. Il faut évidemment tenir compte de ce fait qu'il peut se produire, comme effet premier de l'irradiation, une exacerbation des douleurs, accompagnée de tuméfaction de la région. Le squirrhe de la mamelle est également une des formes favorablement modifiées par la radiothérapie appliquée à titre de palliatif.

Dans les formes opérables, la thérapeutique qui doit prévaloir est l'intervention chirurgicale immédiate suivie d'irradiations rœntgéniques convenablement appliquées. Celles-ci peuvent précéder ou suivre l'acte opératoire, mais la dernière manière de faire est celle qui donne les meilleurs résultats. L'action commune du chirurgien et du radiothérapeute est la conduite qui doit généralement s'imposer dans ces circonstances.

Beaucoup d'autres cas ont également démontré que, en recourant à des recours techniques bien déterminés et bien dirigés, on pouvait obtenir d'excellents résultats de l'action profonde des rayons X sur les tissus envahis par une néoplasie maligne. *Belot* et *Poyenneville* rapportent un cas considérablement amélioré d'épithélioma pavimenteux papillaire de l'épiglotte et de la paroi latérale du larynx, par la combinaison d'irradiations internes et externes. *Pfahler*, en se basant sur une statistique de 35 cas de sarcomes et de 304 cas de carcinomes, personnellement observés, recommande en premier lieu l'intervention chirurgicale, suivie immédiatement de la radiothérapie, les résultats dépendant dans tous les cas de la technique employée.

Grob relate un cas de lymphosarcome du médiastin (diagnostic confirmé par l'examen radioscopique) considérablement amélioré par les irradiations de Rœntgen et dans lequel les résultats obtenus se sont

maintenus pendant deux ans. *Lars Poling* rapporte un cas de lymphosarcome du larynx avec adénite cervicale et sous-maxillaire bilatérale, dans lequel il s'est produit une amélioration très accentuée: le traitement radiothérapique a été combiné dans ce cas à des applications de radium. *Renzi*, dans deux cas de tumeur du foie apparemment malignes, a noté une réduction notable de la dureté et du volume de l'organe malade, avec disparition de l'ictère et amélioration de l'état général.

Haret rapporte un cas de guérison complète de cancer de l'utérus. *Belot*, *Suilly* et d'autres ont signalé des améliorations locales bien nettes; *Wetterer*, des améliorations temporaires avec atténuation des symptômes dans des cas de cancer de l'intestin et d'autres viscères profonds. On a relaté, d'autre part, des observations analogues de cancers du larynx, du corps thyroïde, de l'œsophage, du rectum, du médiastin, des voies biliaires, de la vessie et de la prostate, avec des résultats plus ou moins problématiques. Dans les néoplasmes malins de la langue et dans ceux des lèvres, les résultats ont été défavorables presque dans tous les cas.

Dans une récente communication de *Wetterer* (*Congrès international de Physiothérapie* 1910) sur la radiothérapie des néoplasmes sous-cutanés, l'auteur analyse consciencieusement les résultats que l'on peut espérer dans le traitement du carcinome, du sarcome et du mycosis fongoïde, considérant ce dernier comme une tumeur maligne, en raison de sa faculté de former des métastases dans les organes profonds et de son évolution fatale. Chacune de ces formes de néoplasmes présente, par rapport à la radiothérapie, un aspect différent. Après avoir examiné les résultats favorables obtenus et après avoir noté que, proportionnellement à leur nombre, les efforts, le temps et le travail dépensés ne correspondent pas aux résultats, il insiste sur ce fait que la tâche principale de la radiothérapie consiste dans le traitement préventif. Il suffirait d exiger, ajoute-t-il, que les hôpitaux associent leurs services de chirurgie à des services de radiologie, afin que tous les cas opérés pour tumeur maligne soient soumis à la radiothérapie préventive des récidives après l'intervention chirurgicale, aussitôt que le permet l'état de l'opéré, et cela pendant une longue période.

III. — Technique

Cette question est si importante que c'est à elle que sont dus principalement les résultats plus nombreux et plus favorables obtenus à mesure que les méthodes techniques ont été mieux étudiées, et surtout plus scrupuleusement appliquées. Tous les auteurs s'accordent sur ce point, et il est regrettable que certains médecins aient considéré cette

question comme tout à fait secondaire, et que se fiant à leur autorité acquise sur un autre terrain, ils se sont crus capables de pratiquer la radiothérapie sans être complètement maitres de sa théorie et, au point de vue pratique, de toutes les connaissances techniques que la radiologie moderne exige.

Nous ne désignons pas, en parlant ainsi, les empiriques non médecins, lesquels, en exerçant illégalement la profession médicale, se mettent dans le cas d'attirer sur eux l'attention des autorités ou des corporations médicales fondées à un point de vue purement social; nous voulons parler de médecins qui se sont consacrés à une branche quelconque de la médecine, et qui croient possible l'emploi de la radiothérapie sans juger nécessaire d'acquérir les principes indispensables d'une solide instruction technique, laissant supposer que cette tâche est du domaine d'un mécanicien quelconque, de l'électricien et du photographe, à qui on peut confier cette délicate mission, tandis qu'à eux personnellement incombe seulement un travail de direction et d'étude chimique. Or, ce travail restera dans ce cas purement illusoire et absolument incapable d'être convenablement réalisé d'aucune façon.

Le médecin et le radiologiste doivent, en effet, se confondre en une seule et même personne, dirigeant ses efforts et son intérêt vers la résolution des problèmes cliniques qui incombent à sa spécialité, comme vers la résolution des problèmes techniques. Nous avons indiqué au début quelles furent les paroles prononcées par *Skinner* en 1903; à diverses époques, tous les praticiens de réputation bien établie *(Wetterer, Haret, Leredde, Belot, Albers-Schönberg)* ont insisté sur le même sujet.

En réalité, la négligence apportée à la partie technique par certains professionnels, qui ont appliqué la radiothérapie sans criterium scientifique certain, a plus contribué au discrédit apparent et temporaire de la méthode que les déboires et les désillusions inévitables dans l'emploi de toute méthode nouvelle, lors des premiers temps de son étude et de son application.

En effet, il n'est pas possible d'utiliser, comme on le fait trop souvent, une technique uniforme dans tous les cas, ni d'employer les mêmes artifices dans le traitement d'une néoplasie superficielle et d'une néoplasie profonde; même dans des tumeurs de même extension et de même profondeur, le traitement doit s'adapter à la forme clinique des lésions, et au temps que les occupations du malade lui permettent de consacrer à sa guérison ; la question des résultats esthétiques à obtenir est également loin d'être indifférente, du même que les conditions de sexe, l'état actuel et la gravité de l'affection. Ces divers points et d'autres

encore, trop souvent négligés dans la pratique courante, méritent un examen spécial et prolongé.

Ce que je viens d'exposer ne veut pas dire qu'il existe une uniformité absolue de jugement entre tous les auteurs, même sur le terrain purement scientifique, en ce qui concerne les recours techniques à utiliser dans chaque cas particulier, Malheureusement, nous sommes encore loin de réaliser cet idéal, mais chaque jour de nouvelles difficultés sont vaincues et nous approchons un peu plus de sa réalisation. Dans l'impossibilité où nous sommes de nous étendre ici sur ce qui a trait au dosage des rayons X, sur leur action spéciale selon la nature et l'épaisseur des tissus irradiés et selon la configuration des régions atteintes, sur ce qui a trait aux effets différents exercés par les radiations selon la nature, la puissance, la qualité du matériel employé, nous nous limiterons à considérer la question technique sous son aspect clinique, en traitant de la thérapeutique des néoplasmes superficiels et des néoplasmes profonds.

Néoplasmes superficiels

Pour le sarcome superficiel, on peut employer, en général, une technique analogue à celle qui a été préconisée pour le carcinome ; *Albers-Schönberg*, dans un cas présenté au *Congrès radiologique de Berlin*, en 1905, a employé son diaphragme compresseur, l'ampoule étant placée à une distance fixe de 23 centimètres ; séances de 6 minutes, avec un total de 28 irradiations. Le plus pratique est d'irradier localement la tumeur, en comprenant autant que possible les régions limitrophes et d'irradier aussi les groupes ganglionnaires satellites, quand bien même ils ne présenteraient pas de signes de tuméfaction ; le traitement doit être prolongé, avec des repos plus ou moins longs, pendant une durée assez considérable ; les ampoules doivent être d'une dureté appropriée à l'épaisseur de la région malade ; les filtres sont en verre ou en cuir.

Pour les autres points du traitement, il en sera question dans les paragraphes suivants, lorsque nous nous occuperons de la technique employée pour le traitement de l'*ulcus rodens*, de l'épithélioma et du carcinome superficiels.

Les méthodes techniques ordinairement employées sont, brièvement exposées, les suivantes : *Kienböck :* irradiations de 5 H, répétées tous les 14 jours, jusqu'à l'obtention de la guérison, dans les épithéliomas plans et superficiels ; si les nodules néoplasiques ont une certaine épaisseur, même dose, appliquée à des intervalles de 8 à 16 jours, selon la marche de l'affection ; *Albers-Schönberg :* irradiations de 6 minutes de

durée, ampoules à réfrigération placées à 30 centimètres de la peau ; diaphragme compresseur, inducteur de 80 centimètres d'étincelle, avec interrupteur Wehnelt ; *Nobele :* irradiations de 10 minutes trois fois par semaine ; *Belot :* une dose de 10 à 12 H, en une ou deux séances, pour les épithéliomas ulcérés ; quand la lésion siège dans une région de grande sensibilité, il convient de ne pas dépasser 8 à 9 H, rayons N° 5 à 6 Benoist ; intervalles de 15 à 20 jours au début, plus longs par la suite ; réduction de la dose à 5 ou 6 H, selon la marche de l'affection ; *Guilleminot* préfère l'administration de doses fractionnées ; *Bordier :* une dose unique, jusqu'à l'obtention de la teinte IV de son chromo-radiomètre, avec rayons N° 8 Benoist ; *Broca :* une dose de 18 à 20 H en deux séances.

Suquet préconise l'administration de 5 H tous les dix-huit jours jusqu'à obtention de la guérison ; *Ménétrier* et *Clunet :* dose de 3 H chaque semaine, rayons N° 8 Benoist ; *Wetterer :* dose de 5 à 6 H, rayons 6 à 7 Benoist, en irradiant une zone de 2 cm. de peau saine tout autour du foyer néoplasique ; repos de 8 jours, et répétition des irradiations, si cela est nécessaire, à des intervalles de 24 à 28 jours ; pour les petites lésions ulcérées, dose de 8 H, narines et paupières 5 H, avec localisation très exacte au foyer de la tumeur ; réaction intense, répétition de l'application au bout de quatre semaines ; dans le cancer papillaire et dans les épithéliomas rongeurs à bords durs, on emploiera la même technique ; dans les cas de petits nodules non ulcérés, irradiation profonde locale, avec filtre, dose de 5 à 6 H, rayons 8 à 9 Benoist ; traitement très prolongé, avec intervalles de trois à quatre semaines selon l'état de la peau ; dans les lésions ganglionnaires, irradiations fréquentes avec des rayons de N° 8 à 9 Benoist et avec filtration ; dans l'épithélioma des paupières, protection du globe oculaire, irradiation de 1 cm. de tissus sains autour du foyer néoplasique et dose de 5 à 6 H avec rayons 6 Benoist.

Dans le mycosis fongoïde, *Jameson* a employé, dans son cas personnel, des irradiations localisées à chacune des tumeurs pendant trois à cinq minutes ; *Kienböck* préconise une dose de 3 à 5 H ; *Belot* part d'une dose initiale de 9 H qu'il réduit ensuite à 7 ou 8, avec rayons N° 4 à 5 Benoist ; *Dubois* fait des séances alternées avec des rayons 4 à 5 Benoist et des doses variables de 3 et 7 H ; *Marley* fait deux séances par semaine, avec tube mou, placé à 20 cms. de la surface irradiée avec exposition de 10 minutes. La plus grande partie des auteurs préconisent les tubes durs, avec filtration et dosage comme lorsque l'on opère dans le cas des sarcomes.

Leduc, dans ses cas de leucoplasie, a fait des irradiations de 10 minutes avec tube semi-mou, placé à 20 cms. des lésions.

Dans la maladie de Paget, *Belot*, lorsqu'il n'existe ni ulcération, ni exsudation, commence par appliquer une dose de 5 à 6 H, puis la réduit plus tard à 3 H par semaine, ou tous les douze jours, suivant l'état de réaction locale ; quand il existe une ulcération ou de la rétraction du mamelon, il emploie des doses plus faibles, de 3 H à 4 H tous les 8 ou 15 jours. *Bissérié*, dans les cas favorables, a obtenu la guérison de l'affection avec une dose totale de 35 à 40 H. *Lenglet*, dans une communication à la *Société de Radiologie médicale de Paris* (Octobre 1909), pense que les résultats obtenus par la majeure partie des auteurs, ne sont pas évidents, qu'il s'agit dans la majorité des cas de guérisons apparentes, et d'améliorations plus ou moins accentuées ; dans ses observations personnelles, cet auteur a employé des rayons N° 7 Benoist, en applications espacées de 4 semaines, avec des doses de 5 à 6 H selon la période de la maladie. *Hartzell* a essayé l'administration de petites doses répétées et en a été réduit généralement à recourir à l'intervention chirurgicale, à la suite de diverses alternatives de guérison apparente.

Deux mots sur les bains de rayons X; cette méthode ayant été proposée par *Lawrence* a été préconisée pour le traitement des affections de la peau qui présentent une grande extension. Elle consiste en principe dans l'irradiation totale du corps au moyen de six ou sept ampoules à rayons X, fonctionnant à la fois, et disposées par groupes de trois ou quatre, et entre lesquelles le malade tourne lentement afin de recevoir uniformément les radiations sur toutes les parties de son corps; il faut protéger convenablement la face et les organes glandulaires sensibles à l'action des rayons X *Lawrence* cite un cas de mycosis fongoïde dans lequel il a obtenu par ce procédé des résultats très rapides.

Néoplasmes sous-cutanés et profonds

Pour irradier les néoplasmes situés plus ou moins en profondeur, il n'est pas possible d'employer les mêmes artifices de technique que pour ceux qui siègent à la peau. Chaque couche de tissus qui s'interpose entre le foyer néoplasique et la source de rayons X absorbe en effet, suivant sa nature (*Perthes*) une quantité plus ou moins considérable de radiations actives. Mais cette perte de radiations est moins sensible lorsque l'on emploie des rayons X qui ont une plus grande puissance de pénétration; par conséquent, la première condition à remplir pour l'irradiation des régions profondes consiste dans l'emploi de rayons aussi durs que possible (*Wetterer*, *Gottschalk*, *Albers-Schönberg*, *Kienböck*, *Belot*, etc.) D'autre part il faut tenir compte de la diminution de la puissance du rayonnement suivant la loi du carré des distances (*Perthes*).

Or, en se rappelant ces faits, qui sont bien démontrés, à savoir la possibilité de séparer, dans un rayonnement complexe émané d'une ampoule de Rœntgen, les radiations diverses, en retenant celles qui ont l'action la plus superficielle et en permettant le passage de celles qui sont les plus pénétrantes et qui possèdent l'action la plus profonde, au moyen de filtres, ainsi que la facilité de pratiquer des irradiations locales ou générales en divers sens, on peut résoudre en grande partie le problème de l'irradiation profonde, selon les principes généraux adoptés par *Wetterer* et d'autres auteurs, pour les cas où il n'est pas possible d'agir directement sur les régions affectées.

Les expériences de *Perthes*, les observations de *Despeignes*, *Oudin*, *Barthelémy*, *Doner*, *Albers-Schönberg*, *Bergonié et Tribondeau*, *Wetterer*, etc , ont démontré que l'action des rayons de Rœntgen sur certains tissus situés profondément est indubitable ; elles prouvent que le problème de la radiothérapie des néoplasmes profonds ne doit pas être considéré comme une utopie, encore que sa solution ne puisse être acceptée actuellement qu'avec une certaine réserve (*Wetterer*). L'irradiation homogène pratiquée selon la méthode de *Dessauer* paraît constituer la loi fondamentale de la radiothérapie des processus pathologiques internes, pourvu qu'on la pratique en suivant rigoureusement les deux principes signalés par *Wetterer* :

1° Homogénéité géométrique des radiations ;

2° Homogénéité quantitative de ces mêmes radiations.

En remplissant la première de ces conditions, on obtiendra la distribution uniforme des rayons de Rœntgen sur toutes les parties du corps ; en remplissant la seconde, toutes les régions irradiées absorberont une quantité égale de rayons.

Des principes qui viennent d'être exposés sont nées les deux grandes méthodes dont dispose la radiothérapie pour l'irradiation des néoplasmes profonds : la filtration et l'irradiation homogène.

La filtration, comme nous l'avons dit, repose sur l'idée d'éviter les effets des rayons sur la peau et d'obtenir une action plus intense et soutenue dans les couches profondes. La nature du filtre doit être telle qu'il ne modifie pas la quantité des rayons qui doivent agir sur les régions profondes *(Bordier)* ; son objet est d'exercer une sélection efficace, en supprimant les radiations d'effet superficiel, qui peuvent se montrer nocives pour la peau. Entre toutes les matières qui ont été employées (cuir, feutre, argent, aluminium, verre, etc.), celle qui paraît réunir les meilleures conditions pour une bonne filtration est l'aluminium *(Belot)*, mis en lames de 5 m/m d'épaisseur pour l'irradiation de tumeurs profondes, de 3 m/m d'épaisseur pour le traitement des

lésions sous-cutanées et de 1 m/m pour celui des couches profondes du derme. Il convient de placer le filtre le plus près possible de la paroi de l'ampoule, pour éviter les effets des rayons secondaires. Selon *Guillemînot*, un filtre, pour être bon, doit réaliser les conditions suivantes :

1° Etre le plus radiochroïque possible ;

2° Etre formé, autant que possible, d'une substance diélectrique.

Aussi, cet auteur croit-il préférable, pour réaliser ces deux desiderata, les filtres de verre, dans lesquels on incorpore une certaine quantité de fluorures d'aluminium aux silicates qui les composent. Ces filtres peuvent parfaitement être substitués à ceux d'aluminium.

L'irradiation homogène, introduite par *Dessauer*, a pour objet, comme il a été indiqué antérieurement, d'obtenir, d'une façon uniforme, un effet plus intense des rayons sur les parties profondes du corps. Les indications sont toutefois très différentes de celles des bains de rayons Rœntgen, avec lesquels on obtient seulement un effet superficiel uniforme. L'irradiation homogène cherche à réaliser un effet électif, comme avec les filtres locaux, mais sur une étendue beaucoup plus grande. La technique requise par l'irradiation homogène telle que la propose *Dessauer*, a l'inconvénient d'exiger l'emploi d'un matériel très encombrant et de prix élevé ; c'est pour cette raison, croyons-nous, qu'elle ne s'est pas aussi vulgarisée qu'il serait à désirer. Pour ce but, on a construit des appareils plus simples et plus maniables, des cages filtres et des châssis filtres qui sont plus à la portée des radiothérapeutes ordinaires et qui ont été préconisés et employés par *Wetterer* et par d'autres.

Les praticiens qui rapportent avoir obtenu des résultats cliniques très favorables par l'emploi de la méthode de *Dessauer*, en suivant avec exactitude les indications techniques de l'auteur, sont actuellement déjà nombreux. *(Holzknecht*, *Schuler*, *Wetterer*, etc.*)* Tous les médecins ne sont pas naturellement d'accord sur les détails, et la discussion bien connue soutenue dans les *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen* (1909), entre *Schmidt*, *Holzknecht*, *Walter*, *Rodde* et d'autres prouve que, en tout cas, cette méthode mérite de faire l'objet de nombreuses études et expériences.

La réaction de la peau, en comparaison des énormes doses qui sont administrées dans quelques *cas (Holzknecht* 35 H en 3 positions focales, pendant trois mois) n'a jamais dépassé le premier degré, celui de la pigmentation légère) ; mais par contre, on a signalé un danger nouveau, l'anémie rœntgénienne, qui pouvait survenir comme conséquence de lésions déterminées sur les organes hématopoiétiques.

Nous terminerons cette partie si importante par une courte revue des

différents traitements que, dans le but d'obtenir des résultats plus satisfaisants, on a tenté de combiner à la radiothérapie. L'action commune de la chirurgie et de la radiothérapie se présente en premier lieu comme un problème digne d'être envisagé et posément étudié; en réalité, comme l'a dit *Wetterer*, il est surprenant que en dépit des efforts de tant de praticiens, et malgré les avantages indiscutables apportés par une combinaison aussi rationnelle, celle-ci ne se vulgarise pas davantage dans la pratique courante sous la forme d'intervention chirurgicale suivie de la radiothérapie préventive dans certains cas, ou sous la forme d'irradiations de Rœntgen préalables lorsque la tumeur ne se présente pas comme aisément opérable, et qu'il y a lieu d'attendre des irradiations une réduction de la masse néoplasique; enfin, dans les cas inopérables et désespérés, l'union des deux méthodes combinées pourrait procurer au malade un soulagement, une atténuation de ses douleurs, en mettant un frein à la marche envahissante du processus néoplasique et en améliorant, en même temps, les conditions de l'état général du patient.

D'autres fois, la chirurgie, après avoir extirpé tout ce qu'elle peut des tissus malades, peut constituer encore un puissant auxiliaire de la radiothérapie en facilitant l'action des radiations sur les régions profondes de l'organisme qu'elle met à la portée des rayons, qu'elle permet de surveiller attentivement, en suivant le cours des réactions éventuelles que ces rayons peuvent occasionner; elle permettrait enfin d'agir sur les cavités affectées par les processus néoplasiques d'une façon directe.

Le cas d'irradiation rœntgénique intra abdominale, consécutive à une intervention chirurgicale pratiquée par notre distingué collègue, le docteur *A. Raventos*, a trait à un cancer de l'utérus, avec multiples propagations; toute la valeur clinique de cette observation mise à part, ce cas n'en démontre pas moins que l'idée que nous venons d'effleurer n'est pas irréalisable et qu'elle peut être menée à bien avec des résultats satisfaisants. Ce cas a été l'objet d'une communication de notre part au troisième *Congrès international d'Electrobiologie et de Radiologie médicales* de Milan en 1906.

Les essais de combinaison de la radiothérapie avec les autres méthodes de traitement n'ont pas donné jusqu'aujourd'hui d'aussi bons résultats. *Lassar* (1904) et d'autres auteurs ont attiré l'attention sur le traitement du cancer par l'arsenic et croient que la combinaison de cette méthode avec la radiothérapie serait indiquée. Il est à supposer que sous l'influence qui s'exerce sur l'état général du malade, influence analogue à celle exercée par les sels de quinine associés à l'arsenic, les résultats peuvent être plus régulièrement favorables, mais nous n'avons pas

personnellement pu mettre en évidence de modification locale qui puisse être attribuée à l'action du traitement.

Bevan a conseillé la ligature des vaisseaux qui irriguent la tumeur, combinée à l'irradiation rœntgénienne et à la médication arsenicale, et il prétend avoir obtenu de bons résultats de cette méthode mixte.

Tappeiner et *Jesionek* ont effectué quelques essais dans le but de combiner la radiothérapie avec des applications d'une substance fluorescente (l'éosine). Dans quelques expériences que nous avons pratiquées avec application locale de pareilles substances même injectées dans l'intérieur même de la tumeur, en même temps que les sels de quinine étaient administrés à l'intérieur, nous n'avons pu observer en aucun cas de résultats positifs appréciables.

Peiser a employé les rayons de Rœntgen associés aux toxines. *Harlingen* recommande, dans certaines formes d'épithéliomas de la peau, l'association des rayons de Rœntgen et des applications de potasse caustique. *Keating-Hart* celle des rayons X, du radium et des courants de haute fréquence. *G. Schwarz* a combiné la thermopénétration avec les rayons X : il se produirait ainsi une espèce de sensibilisation des cellules malades vis-à-vis des rayons ; les essais effectués par cet auteur paraissent l'encourager à continuer ses études sur ce sujet.

Dans quelques épithéliomas de la peau, spécialement dans ceux qui présentent des bords durs, la combinaison avec de petites opérations, le grattage, la destruction par le galvano-cautère, peuvent fournir d'excellents résultats.

Dangers des irradiations et accidents qui leur sont imputables

Laissant de côté les dangers attachés à l'application ignorante ou imprudente des rayons X, dangers sur lesquels nous avons dit plus haut quelques mots, nous nous occuperons ici seulement des accidents qui, selon les divers auteurs, ont été observés au cours du traitement des néoplasies malignes. Comme suites des irradiations, on a voulu attribuer à la méthode rœntgénienne de très graves accidents survenus au cours du traitement : métastases, intoxications, transformations pathologiques des tissus irradiés, production de néoplasies malignes, etc.

Gastou et *Decrossas* ont observé des infarctus ganglionnaires néoplasiques dans les régions voisines des lésions irradiées ; *Morestin*, dans un cas de cancer de la lèvre, a constaté aussi la tuméfaction rapide des ganglions cervicaux. *Spencer Leaf*, *Watleher*, *Williams*, *Pernet* et d'autres signalent une transformation épithéliomateuse des tissus, consécutive en apparence aux irradiations. *Guilleminot* a publié deux cas de

cancers étendus de la face, suivis de mort après l'administration de 8 H. *Kanits* rapporte avoir observé des phénomènes de toxémie avec élévation de la température (jusque 38° et 39°) et d'autres manifestations générales, albuminurie, diarrhée et vomissements, leucocytose polynucléaire, etc. D'autres auteurs comme *Lardennois* considèrent comme possible que sous l'action des irradiations rœntgéniques, des lésions qui présentaient un caractère bénin puissent subir de l'aggravation.

Or, la majeure partie des phénomènes signalés résulte d'une interprétation vicieuse et mauvaise des faits cliniques. Les métastases et les infarctus ganglionnaires consécutifs à la radiothérapie, attribués à la résorption de débris et de germes actifs capables de déterminer de nouveaux foyers à la suite de la destruction de tissus néoplasiques, ne sauraient reconnaître une pareille origine. Il est certain qu'ils ne sont que la résultante de la maladie elle-même, insuffisamment réfrénée par le traitement ; les cellules néoplasiques détruites par l'irradiation rœntgénienne présentent, avant d'être résorbées, le phénomène de la nécrobiose et ne sauraient par conséquent proliférer, même au cas où elles seraient transportées par la voie lymphatique ou par la voie sanguine (*Wetterer*). Il faut même admettre peut-être, que dans ces cas les doses administrées n'ont pas été suffisamment intenses pour arrêter l'évolution du mal, ou que le traitement a été impuissant à combattre sa virulence. Si l'on connaissait bien les antécédents et la marche de la maladie, on pourrait s'apercevoir que, dans nombre de cas, il existait antérieurement des symptômes certains qui pourraient faire suspecter des métastases lointaines, ou d'autres lésions de toute façon très antérieures à la radiothérapie.

Il est rare que les phénomènes de toxémie prennent un caractère grave; ils paraissent être plus accentués dans les tumeurs qui sont irradiées d'une façon intense que dans celles où la peau demeure intacte. Pour cette raison, quelques auteurs (*Williams*) conseillent de pratiquer avant les irradiations l'incision de la peau et le drainage de la tumeur, mais cette opération n'est nullement nécessaire; on se contentera de suspendre le traitement pendant quelques jours, lors de l'apparition des accidents (*Wetterer*).

L'action stimulante exercée sur certaines tumeurs malignes par l'application de doses petites et nombreuses, ne peut plus guère être admise aujourd'hui; le phénomène dépend en réalité de l'accroissement naturel de la tumeur, tandis que les rayons de Rœntgen ont seulement une action mortelle pour les cellules. Ce qu'il convient d'éviter, ce sont les dangers qui résultent d'un excès d'exposition, lequel peut être préjudiciable dans le traitement des tumeurs malignes, d'une part pour les

dermites graves auxquelles cet excès expose, et d'autre part pour la suspension de traitement qu'il rend nécessaire.

Les phénomènes de réaction intense peuvent compliquer le tableau clinique et augmenter les sécrétions, l'ulcération et les douleurs propres au néoplasme au lieu de les diminuer. Il faut éviter également les périls d'une erreur de diagnostic, qui peut influencer la thérapeutique. D'autre part il est bon d'éviter aussi une prolongation exagérée du traitement; nous avons eu l'occasion d'observer une ulcération rœntgénienne entretenue et aggravée par des irradiations répétées ; le malade avait présenté à la joue un épithélioma qui avait été soumis à la radiothérapie; mais au bout de quelque temps, sans doute par excès d'irradiation, se produisit une ulcération qui fut considérée par l'opérateur comme une récidive de la maladie et qui, par suite de la prolongation du traitement, s'aggrava de plus en plus; le véritable diagnostic étant fait, grâce à la suspension des irradiations et aux moyens usuels de traitement usités en pareil cas, l'ulcère prit rapidement un aspect plus bénin et se cicatrisa parfaitement bien qu'avec la lenteur propre à ces sortes de lésions.

La transformation carcinomateuse des tissus irradiés doit être considérée à l'heure actuelle comme accidentelle. La dégénérescence cancéreuse des vieilles cicatrices, décrite déjà longtemps avant l'apparition des rayons de Rœntgen est un phénomène que l'on peut observer à la suite d'un processus de radiodermite, de la même façon que l'on peut l'observer consécutivement à d'autres traitements ou à d'autres lésions. Comme l'indique *Belot*, dans sa communication à la *Société de Radiologie médicale de Paris* (Février 1910), cette notion erronée a produit une sensation énorme, ce à quoi a contribué beaucoup la grande presse qui, une fois de plus, a jugé sans la discuter une question dont elle ignore les fondements. L'épithélioma apparait avec suffisamment de fréquence sur les cicatrices de lupus vulgaire et sur d'autres cicatrices pour que l'on ne soit pas obligé de faire intervenir dans cette apparition les rayons de Rœntgen.

Les cas de paraplégie consécutifs aux irradiations rœntgéniennes, signalés par *Martini* (dans des cas de sarcome du thorax et de lymphosarcome de la région cervico thoracique), par *Negro*, (dans un cas de lympho-sarcome, etc.), et attribué à une intoxication produite par la destruction rapide des tissus néoplasiques, ne sont pas tout à fait convaincants. Nous-mêmes avons observé le même fait dans un cas de récidive post-opératoire de sarcome du maxillaire inférieur et nous serions incapables de certifier la véritable origine de la paraplégie, bien qu'elle soit apparue après les irradiations, puisque le malade présentait déjà auparavant des signes d'altération médullaire qui n'avaient pas été

remarqués par son médecin habituel ; la résorption de la tumeur avait été très rapide et s'était accompagnée de phénomènes généraux intenses. *Bertolotti*, en rappelant les cas de *Martini*, rapporte que l'un des malades de cet auteur serait un alcoolique, ancien syphilitique, chez lequel il s'agissait probablement d'une myélite tout à fait indépendante des irradiations et causée par l'endartérite syphilitique; dans le second cas, il croit plutôt à l'existence de troubles circulatoires et de troubles de compression, déterminés par la tumeur elle-même.

(A suivre.)

L'effluvation statique dans les dermatoses bulleuses (1).

Par **M. J. PEYRI** (de Barcelone).

Le souffle statique produit sur la peau normale une sensation de fraîcheur, facilite l'évaporation cutanée et, en conséquence, diminue la température locale; ce sont les molécules électrisées qui viennent frapper les téguments et qui produisent par suite ces effets.

D'après l'expérience de *Bordier*, nous savons que la densité électrostatique est plus faible avec le souffle négatif, et nous savons aussi que l'optimum des résultats s'obtient avec une incidence de la pointe de l'excitateur égale à 90°, c'est-à-dire que la superficie impressionnée est d'autant plus grande que l'angle d'incidence est plus grand.

Sur la peau pathologique, les premières applications de l'effluve ont été pratiquées par le Professeur *Doumer*, lequel a remarqué chez un malade neurasthénique qu'il franklinisait, et auquel on avait fait plusieurs applications de thermo-cautère, que les brûlures soumises à l'effluvation étaient guéries avec plus de rapidité que celles qui n'étaient pas électrisées directement. *Doumer*, associé à *Leloir*, a reconnu l'action antiphlogistique de l'effluve dans les eczémas, l'impétigo, les ulcères des jambes (1891), et dans divers autres ordres de dermatoses, grâce à l'action antiphlogistique et anesthésique de l'effluve. Ces auteurs ont également obtenu des succès ; *Brocq* et *Bisserié* ont obtenu aussi de bons résultats en faisant usage de l'effluve dans des cas de prurigo.

Dans les dermatoses bulleuses, il faut citer les expériences de *Winkler*, lequel affirme que, dans toutes les dermatoses avec débilité des vaso-moteurs, comme les exfoliatrices et les pemphigoïdes, le traitement électro-statique n'a pas de succès.

Lors de notre premier succès dans la dermite polymorphe douloureuse, nous avons communiqué notre impression au Dr *Cirera Salse*, lequel nous a dit qu'il employait le souffle statique dans les brûlures et faisait

(1) Communication au *Ve Congrès International d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, Septembre 1910.



disparaitre ainsi presque instantanément la douleur; celle-ci, toutefois, revenait dès qu'on cessait l'effluve, à moins d'insister sur les applications; à vue d'œil, l'ampoule se fanait, le bord inflammatoire pâlissait et la lésion évoluait rapidement vers la formation de la croûte et vers la guérison, sans suppuration.

Nous pensâmes alors à généraliser l'emploi de l'effluve aux dermites bulleuses en général, et nous entreprimes à ce sujet des études expérimentales chez l'homme et le lapin, avec le projet d'étudier histologiquement les effets de l'effluve statique dans les brûlures.

Nous diviserons donc notre travail en deux parties :

1° Etude expérimentale des effets de l'effluve statique dans les brulures

Etant donnée la ressemblance histologique de l'ampoule produite par la chaleur et de la bulle du processus pemphigoïde, nous croyons qu'il est logique de comparer les effets de l'effluve dans l'une et dans l'autre.

Nous réunirons les résultats obtenus chez l'homme et chez le lapin, en notant toutefois quelques détails qui se rapportent spécialement à ce dernier.

Nous provoquions la brûlure avec une ceinture métallique, que nous faisions chauffer et que, après l'avoir laissée refroidir quelques secondes, nous appliquions sur l'homme dans une même région cutanée, de façon à produire les différents degrés des brûlures accidentelles.

Pour la comparaison à peu de distance et dans la même région (partie externe de la cuisse), nous provoquions la formation d'une lésion équivalente. Nous laissions une de ces lésions sans l'effluver et nous traitions l'autre deux heures après, lorsque l'ampoule était déjà formée; pendant 20 minutes, nous faisions de part et d'autre une biopsie au bout de peu de temps. Nous avons préféré cette méthode à la brûlure pointillée d'*Unna* dans notre travail expérimental.

En comparant les modifications de part et d'autre, on a les résultats suivants :

Brûlure de premier degré.

Eléments nécrosés après effluvation. — L'escarre est exclusivement cornée et comprend les éléments du *stratum granulosum* qui n'ont pas perdu leur morphologie, ainsi qu'on peut le voir dans certaines formes atténuées de l'érythème; les éléments sont moins altérés par la nécrose, et l'action toxique des produits nécrosés reste réduite au minimum

Eléments de réaction. — L'œdème épithélial peut être moins marqué; on voit moins d'éléments malpighiens œdématiés, on ne voit pas la couche serrée du *stratum filamentosum*, il y a des exsudations papillaires moins abondantes et l'infiltration péri-vasculaire est aussi moins marquée.

Brûlure de deuxième degré.

Eléments nécrosés après effluvation. — Il y a moins de séparation entre la couche qui forme le plafond de la phlyctène et les éléments du *stratum granulosum*, du *stratum lucidium* et du *stratum corneum*, en altération cavitaire de *Leloir;* on voit aussi, moins abondants, les éléments de l'épithélium rétractés par les effets de la dessiccation. Tout cela montre que la partie qui doit constituer l'escarre est plus petite; en conséquence, comme nous l'avons indiqué dans le cas de lésions du premier degré, l'action toxique exercée est moindre.

Eléments de réaction. — Il y a moins d'infiltration dans la couche profonde malpighienne ; les éléments papillaires sont moins tuméfiés la vaso-dilatation et surtout l'infiltration péri-vasculaire sont plus réduites, et partant, les arborisations vasculaires sont moins marquées; les éléments fixes sont moins proliférés et le nombre des leucocytes est plus petit ; les phanères, les glandes présentent moins d'œdème de leurs éléments épithéliaux et le tissu conjonctif apparait aussi moins œdématié.

Brûlure de troisième degré.

Rien de particulier à déduire de l'analyse histologique comparée des éléments détruits. Le point le plus notable est la diminution de la couche épaisse d'éléments cellulaires d'infiltration, composée d'éléments fixes, de *Mastzellem* et d'éléments embryonnaires leucocytaires qui s'accumulent dans la ligne de séparation de l'escarre; les arborisations vasculaires sont moins marquées aussi. De même que dans les brûlures non effluvées, on voit les éléments cellulaires conjonctifs plus aplatis, les fibres élastiques brisées et les fibres conjonctives gonflées; l'escarre que forment les éléments leucocytaires est moins marquée.

Notre déduction de tout ceci est l'action favorable de l'effluve comme antiphlogistique et comme modérateur de l'action toxique des produits nécrosés, avec comme conséquence une conservation d'un plus grand nombre d'éléments pour la réparation épithéliale, sans compter l'action analgésique qui découle des deux premiers faits.

2° L'effluve statique dans les dermatoses bulleuses

Observations cliniques.

Observation I. — Carmen C.., âgée de 26 ans, jeune fille n'ayant pas d'antécédents héréditaires, ni tuberculeux, ni rhumatismaux ; c'est une névropathe fort émotionnable. Il y a trois ans qu'au printemps il lui apparut une éruption précédée de démangeaisons localisée aux paupières et sur le corps ; cette éruption était composée de bulles de différentes grandeurs, qui se sont desséchées et ont disparu sans laisser de traces visibles. L'année suivante apparut de nouveau une éruption bulleuse qui ne l'a abandonnée qu'après le traitement, éruption précédée de démangeaisons et composée de phlyctènes apparaissant par poussées intermittentes, et tournant rapidement à la pustule pour former une grosse croûte qui tomba au bout de 15 ou 20 jours, ne laissant qu'une plaque rouge et quelques cicatrices superficielles Au niveau des conjonctives cette éruption a laissé, au moment de notre examen, un xérosis des deux yeux avec éléments cicatriciels dans les culs-de-sac conjonctivaux.

Sur le corps la localisation est de préférence aux plis de la région deltoïdienne, à l'aisselle, au cou, à l'aine, à l'avant-bras, au coude, aux genoux ; lors de la récidive, les éléments se sont portés surtout à la bouche et à la gorge.

Généralement, l'éruption se compose de 10 à 20 éléments dans chaque groupe et comprend deux ou trois groupes distincts. Les éléments sont d'une dimension qui varie entre celle d'un grain de millet et celle d'une fève. On n'a pas nettement le signe de *Nicolsky*.

Les éléments éruptifs sont apparus parfois sans aucune cause connue ; quelquefois à la suite d'une émotion ou d'une mauvaise nouvelle.

Examen histologique. — La biopsie d'un des éléments montre la présence d'une infiltration du corps papillaire qui se défend, en s'hypertrophiant quelque peu dans les espaces situés du côté profond du corps de Malpighi ; il existait des travées épithéliales rendant l'ampoule pluri-loculaire ; le plafond de l'ampoule était formé par la totalité des éléments cornés malpighiens ; il existait en outre une seconde cavité entre les divers éléments du plafond de l'ampoule.

Diagnostic. — L'absence de douleur, l'existence de prurit et la présence de lésions conjonctivales, fait que tous les ophtalmologistes font rentrer dans le pemphigus, porte le diagnostic en faveur de cette dernière affection. L'absence du signe de *Nicolsky*, la présence de l'érythème avant l'éruption et l'évolution par poussées successives parlent en faveur de la dermite polymorphe douloureuse. Entre ces deux diagnostics, et sans que l'examen micrographique soit décisif, l'existence du prurit oblige à décider en faveur du second ; toutefois, il est à noter que notre cas est intermédiaire entre les pemphigus et les dermites polymorphes douloureuses.

Traitement. — On a employé les ressources pharmacologiques habituellement usitées à l'intérieur. Après avoir employé les topiques réducteurs et anodins, divers liniments et divers caustiques sans aucun résultat, nous recourons à la douche tiède et écossaise sans plus de succès. Après trois mois d'essais divers, l'effluve statique est appliquée à la malade au moyen du tabouret isolé et de l'électrode à plusieurs pointes ; l'effluvation étant de 15 à 20 minutes de durée pour chaque région et pour chaque séance, une sensation de calme succède à la cessation de la demangeaison produite par l'effluve ; en outre, il se manifeste une plus grande rapidité d'évolution de la lésion ; les croûtes tombent plus rapi-

dement et, en poursuivant les effluvations dans la région principalement affectée, au bout de trois mois de traitement, nous sommes certains de tenir la malade complètement débarrassée de toute manifestation éruptive et délivrée de ses démangeaisons.

La guerison persiste après une année Plus tard la malade a encore constaté une poussée éruptive ; actuellement nous avons fait 8 ou 10 séances et la malade va mieux ; les poussées sont d'ailleurs moins fréquentes.

Nous aurons à noter, pour établir une comparaison avec l'effluve de haute fréquence, que celle-ci produit chaque fois une poussée éruptive violente dans la région effluvée.

Obs. II. — Eustaquia G., 47 ans, sans antécédents éruptifs, sans arthritisme ni syphilis ; la malade dit qu'elle a soigné sa fille, morte d'une infection instestinale, probablement typhoïde, et elle attribue à cette origine l'éruption présente, car elle a commencé peu de jours après, soit trois mois avant notre premier examen.

Il est apparu des taches d'un rouge foncé sur la cuisse et la jambe, accompagnées de sensations de piqûres et au niveau desquelles le grattage produisait une plaie. On avait recommandé à la malade des bains de sublimé et après les deux premiers des ampoules apparurent par tout le corps ; celles-ci disparurent par le traitement, au bout de trois semaines. Toutefois, à la suite d'une contrariété, elles réapparurent partiellement sans cause justifiée.

L'état actuel est celui d'une éruption généralisée, épargnant seulement le cuir chevelu. Le corps est complètement couvert de phlyctènes à différents degrés d'évolution ; l'ampoule molle domine, mais on en voit beaucoup de distendues ; il existe des points ulcérés et dans le peu d'espace de peau saine, il existe des taches rouges et pimentaires, résultat post-cicatriciel d'éléments ayant évolué complètement ; on trouve le signe de *Nicolsky* ; au niveau des plis cutanés il y a difficulté de mouvement à cause des fissures que laissent les ulcérations ; il existe quelques ulcérations aux lèvres et à la gorge ; la langue est saburrale ; inappétence ; diarrhée alternant avec constipation ; tympanisme, troubles abdominaux à la pression, sans qu'il y ait véritablement de douleurs ; une légère augmentation de la matité hepatique ; température oscillant autour de 39° avec rémission matinale d'un demi-degré.

Diagnostic. — Pemphigus commun à forme fébrile.

Traitement. — Vu le résultat du premier cas et ne disposant pas pour le moment de bains permanents, nous associons les bains statiques et les effluves statiques avec le bain tiède prolongé, en faisant exclusivement un pansement aseptique au sortir du bain.

La température alla en diminuant pendant quinze jours ; les phénomènes généraux s'amendèrent, et s'il vint encore des éléments éruptifs, ceux-ci étaient plus petits et plus espacés ; après un mois et demi de traitement, la malade n'a plus présenté de nouveaux éléments, et après deux mois et demi, elle est sortie de l'hôpital guérie, sans que la maladie ait réapparu. Actuellement, la guerison dure depuis deux ans.

Dans ce cas, il peut exister un doute ; est-ce l'effluve, le bain statique, ou le bain prolongé, qui ont guéri la malade ? la gravité du cas et la résistance des cas analogues au bain permanent donne l'autorisation d'affirmer la bienfaisante influence de l'effluve.



Observation III. — Marie P., 16 ans, sans antécédents héréditaires ni personnels spécifiques, ni tuberculeux; a des signes de chlorose peu accentuée. Sans cause justifiée, la malade commence son affection par une angine catarrhale et des troubles gastro-intestinaux; il y a un peu de température et de malaise général. Il y a de cela quinze jours, et après un peu plus d'une semaine ont commencé à apparaître, avec démangeaisons, des taches rondes de différentes grandeurs, qui, presque aussitôt, tournaient à la phlyctène; quelques-unes d'entre elles ont suppuré. On voyait, dans quelques-unes, autour de la croûte, une nouvelle formation bulleuse sur une base tuméfiée; la localisation était, au début, dans le dos, aux bras, aux jambes, et quelquefois au niveau du menton et des oreilles.

La maladie a évolué en présentant de nouveaux éléments clairement phlycténulaires: des anciens éléments éruptifs, quelques-uns avaient tendance à se cicatriser, les autres présentaient un fond végétant au centre; pas de *Nicolsky*.

La température varie entre 37° et demi le matin et 38° et demi dans l'après-midi; faiblesse générale; état infectieux des voies digestives; 20 pour cent d'éosinophiles.

Diagnostic. — Nous eûmes, au début, un moment de doute entre la dermite polymorphe douloureuse à forme végétante et le pemphigus, mais l'incertitude ne dura que peu de jours; le caractère végétant de l'ulcération, les éléments pemphigoïdes, que laissait en tombant la croûte, joints à l'examen histologique, permirent de qualifier ce cas de pemphigus végétant de *Neumann*.

Traitement. — Indépendamment du traitement interne par les alcalins pour modifier l'état des voies digestives, nous employâmes localement de simples applications de liniment oléo-calcaire associé à des séances journalières de bains et d'effluve statiques d'une durée d'une demi-heure. La malade trouvait du soulagement et du repos dans le bain statique; les lésions paraissaient évoluer mieux, et quinze jours après le traitement la malade quittait notre dispensaire, pour y revenir un mois après, avec une grande faiblesse, une température plus élevée, de l'insomnie et de vastes ulcères végétants formés par la confluence des éléments; il existait des manifestations buccales, péribuccales et aussi périanales qui rendaient douloureuse la dilatation du sphincter; enfin il y avait des signes physiques de broncho-pneumonie.

Bien que le bain permanent ait permis à la malade de reposer et de trouver du soulagement, la broncho-pneumonie a continué à progresser et a emporté la patiente.

Nécropsie. — Elle démontra l'existence d'une broncho-pneumonie à foyers multiples étendue aux deux poumons. Congestion marquée du rein et tuméfaction de la rate et du foie. Les examens de la lésion cutanée à ses divers degrés d'évolution ont démontré l'existence d'hyperplasie papillaire et une prolifération épithéliale, avec existence de tous les éléments cornés malpighiens sur les végétations des ulcérations. La phlyctène récente représente l'élévation globale de l'épiderme jusqu'à la membrane basale avec plusieurs travées d'union; ces faits justifient le diagnostic de pemphigus végétant de *Neumann*.

Dans ce cas, comme on le voit, l'effluvation statique a produit une rémission des lésions et l'amendement des symptômes. Peut-être, si la malade eût été persévérante, aurait-on pu, par ce traitement et par un régime régulier, lui sauver la vie.

Obs. IV. — Manuela M.., 28 ans, sans antécédents de dermatose, d'arthritisme, ni de névropathie; enceinte de cinq mois, primipare. Il y a trois semaines, a éprouvé de violentes démangeaisons qui l'ont obligée à se gratter: il s'est produit ensuite une éruption sur les jambes, le thorax, sous la forme de taches dont plusieurs ont tourné à la phlyctène. Quelques-unes des phlyctènes ont suppuré et un certain nombre présentaient des croûtes déjà desséchées; d'autres ont laissé des ulcérations après la chute des croûtes. Ces éléments se trouvent en divers groupes, en disposition herpétiforme; la maladie a fait son apparition par poussées successives.

Pas d'altération digestive ni rénale qui fasse penser à une intoxication gravidique accentuée.

Diagnostic. — Herpes gestationis.

Traitement. — Pansement simplement aseptique et effluvation statique; la malade a commencé à éprouver du soulagement après la première séance et, après 14 séances, l'éruption a disparu; elle ne s'était pas reproduite trois mois après.

Obs. V. — A. G..., 34 ans, marbrier; il y a trois ans, sans avoir jamais souffert d'affection cutanée, il a eu au printemps la première manifestation de sa maladie actuelle, qui lui a duré trois mois; cette éruption se répéta deux fois.

Actuellement, depuis deux jours, le malade présente à tous les doigts, dans la paume et au dos de la main jusqu'au poignet, une éruption bulleuse à plafond résistant; aux endroits de plus grand frottement, les éléments sont rompus et se présentent infectés en forme de pustule; il y a des douleurs et des démangeaisons; état général bon.

Diagnostic. — Dishydrose.

Traitement. — Pansement aseptique, effluvation statique; après une séance de 30 minutes, le malade n'a plus eu de douleurs locales; le malade a pris 5 séances d'effluvation; sans autre traitement, les lésions ont guéri plus rapidement que les autres fois. Le malade, après trois semaines, a pu reprendre son travail.

Comme l'on voit, il y a dans ces cinq cas cinq types différents de dermatoses bulleuses; dans notre premier cas de dermite polymorphe douloureuse, l'effluvation a donné des résultats favorables en n'économisant pas le temps de durée des séances. Nous ne voulons pas croire que tous les cas de pemphigus chronique commun puissent guérir avec l'effluve seule, car nous croyons que le bain prolongé profite grandement aux malades; mais l'effluve soulage les symptômes; elle a contribué, dans notre cas, à la bonne évolution de la phlyctène et peut-être, avec le bain, elle a vaincu la faiblesse des vaso-moteurs cutanés; dans notre malheureux cas de pemphigus végétant, la malade, pendant la durée de son traitement, n'avait pas eu d'aggravation et se trouvait soulagée. Plus tard, à notre second examen, l'état général ne nous permettait malheureusement plus l'effluvation; dans les deux derniers cas d'*herpes gestanionis*, variété des dermites polymorphes, et de dishydrose, affection de la famille, elle aussi, des dermatoses pemphigoïdes, les résultats ont été des plus satisfaisants.

De tous ces faits, nous concluons :

1° Que l'effluve statique possède une action antiphlogistique et analgésique, démontrée depuis longtemps déjà, profitable pour le traitement des dermatoses bulleuses;



2° Que l'étude histologique des brûlures effluvées démontre l'action antiphlogistique de l'effluve, son pouvoir modérateur de l'action toxique des éléments nécrosés et, par conséquent, conservateur du plus grand nombre possible d'éléments pour la réparation épithéliale ;

3° Que les dermatoses phlycténulaires bénéficient des effluves statiques dans toutes les circonstances et dans n'importe quelle forme de ces affections ;

3° Que cette action se traduit tantôt par le retard ou la non-apparition de poussées nouvelles, tantôt par la rapidité plus grande d'évolution des éléments bulleux et dans tous les cas par l'amélioration des symptômes subjectifs.

Sur un cas de morphée guéri par la haute fréquence.

Par MM. **J. PEYRI** et **R. SAN-RICART** (de Barcelone).

A. Blattés, Français, 55 ans, n'a pas d'habitudes alcooliques ni d'antécédents syphilitiques ; il a des antécédents névralgiques, mais le neuro-arthritisme n'est pas évident chez lui.

Il y a une année que la présente affection cutanée débutait insidieusement et sans aucune raison étiologique connue, dans la région interne de la cuisse gauche par une plaque qui s'agrandissait peu à peu. Plus tard fit son apparition une plaque sur l'avant-bras gauche, puis une sur la cuisse droite et enfin une dernière sur l'avant-bras droit.

Ces plaques, toutes de même aspect, étaient d'étendue différente et variant de quatre à six centimètres de diamètre ; la partie entourante est bien délimitée et forme une sorte de ruban de couleur violacée, lilas ou un peu bleue tout à fait typique, particulièrement à l'avant-bras ; le centre des plaques est d'une couleur blanc jaunâtre ressemblant à l'ivoire. La consistance de la peau au toucher était dure, épaissie, avec une induration rappelant la consistance du cuir ; la peau ne pouvait être plissée, la sécrétion sudorale avait disparu dans toute la superficie de la plaque ainsi que les poils dans son centre ; aucune douleur, pas de prurit, pas de troubles de la sensibilité.

Le malade rapportait que ces plaques avaient grandi et grandissaient encore avec lenteur, mais avec persistance.

Diagnostic. — Sclérodermie en plaques ou morphée. L'absence d'anesthésie, l'anneau lilas et non rouge et l'induration ne permettent pas de confondre l'affection présente avec la lèpre anesthésique : l'induration et l'aspect ivoirin la séparent du vitiligo ; le liseré lilas et non brun rouge et l'induration ne permettaient pas la confusion avec le lichen plan atrophique.

Traitement. — Dans notre cas, comme dans presque tous les cas de sclérodermie, l'étiologie était inconnue ; nous n'avons pas eu à faire de traitement étiologique.

Au début, nous avons employé le traitement par l'électrolyse, d'après la technique de M. le docteur *Brocq* ; après avoir apprécié l'épaisseur de

la plaque, nous avons introduit l'aiguille perpendiculairement à la surface des téguments dans les plaques de l'avant-bras qui étaient les plus faciles à soigner et nous avons atteint une intensité de dix m.A. ; après quatre séances, comme les plaques s'agrandissaient, nous avons employé l'emplâtre mercuriel combiné avec le massage, moyen qui ne donna non plus aucun résultat.

Comme il y avait des exemples, en pareil cas, de l'emploi de l'effluvation statique avec des résultats remarquables *(Boisseau du Rocher)*, sous la forme de petites étincelles, traitement suivi de réaction et finissant par amener la formation de squames, action qui ressemble à celle de l'électrode condensatrice de haute fréquence, nous avons employé cette dernière méthode dans le cas présent et communiqué les résultats à *l'Instituto medico-farmaceutico* (Décembre 1908) ; ces résultats ont été publiés aussi dans *Terapia* Plus tard, j'ai vu que M. *Larat* recommande aussi l'électrode condensatrice de haute fréquence dans la sclérodermie généralisée.

Nous croyons que la meilleure forme de traitement dans notre cas était celui par l'électrode condensatrice d'*Oudin* appliquée sur les plaques à une distance convenable de la peau pour obtenir de fines et lumineuses étincelles, suivant la technique d'*Oudin* lui-même.

Nous croyons ces applications utiles dans la sclérodermie parce que l'action cellulaire peut faciliter la résorption de l'infiltration du bord et que l'action antiphlogistique peut être utile pour éviter l'invasion du processus hyperplasique ; enfin, l'action hypotensive peut amener à résolution le processus vasculaire initial de la sclérodermie. Dans ce but, j'envoyai mon malade au service d'Electrothérapie de la Faculté dirigée à ce moment par M. *San Ricart*.

Celui-ci appliqua à notre malade la haute fréquence avec le transformateur de haute tension capable de donner une étincelle de 50 cm. et actionné par un interrupteur rotatoire rapide ; le courant passe dans quatre condensateurs dont les armatures internes sont groupées deux à deux, formant détonateur avec une boule fixe et une autre mobile ; les armatures externes sont réunies à un petit solenoïde de gros fil de cuivre de 30 tours, réglable par contact.

Les deux extrémités du solénoïde sont unies l'une avec une plaque de zinc de la largeur du lit condensateur et servant d'électrode indifférente, séparée du malade par un matelas isolateur diélectrique sur lequel on mettait le patient ; l'autre extrémité, qui est l'électrode positive, était réunie à l'électrode condensatrice et nous avons appliqué celle-ci au niveau des plaques de sclérodermie, cette électrode étant à une distance convenable de la peau pour avoir des étincelles fines et lumineuses.

Les plaques soumises à l'électrode condensatrice ont présenté de l'hyperhémie plus marquée sur la peau saine environnante ; séances de 5 à 6 minutes pour chaque plaque tous les deux jours. A la troisième ou quatrième séance, nous avons constaté au niveau des plaques, surtout au niveau de celles de la cuisse, que la peau primitivement ivoirine s'était fendillée et laissait tomber de petites squames après la séance.

Bientôt les bons résultats du traitement deviennent évidents. La peau qui était dure et ne pouvait se plisser, devenait souple, élastique et molle. A la dix-neuvième séance, les plaques des cuisses, plus larges que celles de l'avant bras au début bien que moins dures, étaient guéries ; celles de l'avant-bras disparurent après 26 séances.

Deux années après ma première communication sur ce cas, je puis dire qu'il n'y a pas encore eu de récidive ; bien loin de là, la peau est aussi normale que possible ; seule, la rareté des poils au niveau des anciennes plaques fait ressouvenir des lésions qui ont existé autrefois.

De cette observation, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° L'action décisive de l'électrode condensatrice sur la morphée dans un cas où le traitement classique avait échoué ;

2° La non-récidive de ce cas ;

3° Ceci, joint au caractère indolore des applications, differentes en cela de celles des autres modalités électriques, font de la haute fréquence le traitement de choix de la morphée.



Recherches nouvelles sur la radiothérapie du tabès

Par **M. Roger LABEAU**

Assistant de Radiologie à l'Hôpital Saint-André (Bordeaux).

Depuis l'an dernier, époque à laquelle j'ai, au Congrès de Lille, présenté plusieurs malades tabétiques améliorés par la radiothérapie, j'ai eu à traiter, tant dans le service hospitalier du Prof. *Bergonié* que dans mon cabinet, cinq malades atteints de tabès chez lesquels les effets de la thérapeutique avaient été vains.

Voici ces cinq observations :

Observation I. — Marie D., 44 ans, ménagère, vient me consulter au dispensaire pour des douleurs à type lancinant siégeant aux membres inférieurs.

Elle a été traitée, nous dit-elle, pour des rhumatismes et ce, pendant longtemps et sans résultat.

Dans ses antécédents héréditaires, nous ne trouvons rien de particulier. Elle a eu quelques maladies de la première enfance, a été réglée à 12 ans, mariée à 20 ans, a eu 2 enfants dont l'un était mort-né, trois fausses couches; a probablement contracté la syphilis et a suivi un traitement régulier par les injections d'huile grise.

Depuis 4 ans environ, Marie D. éprouve dans les membres inférieurs des douleurs lancinantes survenant par crises, sans causes connues, tantôt diurnes, tantôt nocturnes, douleurs qui parfois la réveillent et l'obligent d'autres fois d'interrompre son travail.

A l'examen, nous nous trouvons en présence d'une femme robuste dont rien dans l'aspect extérieur ne décèle l'affection dont elle est atteinte. Rien de particulier du côté de la face, les pupilles sont égales, il n'y a pas de nystagmus.

Les membres supérieurs ne présentent pas d'amaigrissement; il n'y pas d'arthropathie, pas de laxité ligamenteuse.

En recherchant les troubles moteurs, nous ne constatons rien d'anormal si nous faisons exécuter les mouvements habituels, les yeux ouverts; les yeux fermés, nous constatons à plusieurs reprises de l'incoordination du membre supérieur gauche, sans qu'il y ait néanmoins perte de la notion de position du membre. Du côté des membres inférieurs, l'incoordination n'apparaît également que les yeux fermés; dans l'obscurité, la malade hésite, titube. Elle ne peut marcher à reculons. La notion de position des membres est incertaine. Parfois la malade sait nous dire où l'on place son pied, tantôt elle se trompe grossièrement.

La sensibilité superficielle à la piqûre, au contact, au froid et à la chaleur est conservée; la sensibilité profonde est également normale pour les muscles, les os et les tendons, mais diminuée pour les yeux et la trachée. Les réflexes tendineux sont abolis, tant les rotuliens que les achilléens; les réflexes pupillaires sont très faibles.

La malade ne présente aucun trouble thoracique ni abdominal, pas d'incontinence d'urine ni des matières fécales.

En somme, tabès au début, dont Marie D. ne se préoccuperait pas, n'étaient les douleurs dans les membres inférieurs.

Nous instituons immédiatement le traitement radiothérapique, au niveau du renflement lombaire de la moelle.

Dès les premières séances les phénomènes douloureux ont diminué d'intensité; après cinq expositions, la malade ne souffrait plus du tout.

L'amélioration des troubles moteurs a été moins rapide; néanmoins, les yeux fermés, la malade peut maintenant marcher à peu près régulièrement. Le traitement est continué

Observation II. — Louis M., 51 ans, chaudronnier, se plaint depuis quelque temps de ne pouvoir continuer son métier. Il dit devenir maladroit; quand il veut frapper avec son marteau qu'il tient de la main droite, sur un ciseau tenu de la main gauche, il manque souvent le but; il lui est arrivé de frapper sur ses doigts ou bien à côté du ciseau. Il se plaint de plus de douleurs en ceinture Il a cru au début à des coliques et ne s'en est pas inquiété.

Nous ne trouvons rien de particulier dans ses antécédents personnels et héréditaires. Il nie avoir eu la syphilis. C'est à six mois environ que remontent les premiers symptômes de la maladie qui le conduit aujourd'hui auprès de nous.

A l'examen, nous nous trouvons en présence d'un homme vigoureux qui n'a fait aucun excès. Il ne présente pas de trouble du côté de la face, si ce n'est une légère inégalité pupillaire (à gauche plus grande qu'à droite); pas de nystagmus. Les membres supérieurs très musclés ne présentent pas d'arthropathie ni de laxité ligamenteuse. Comme troubles moteurs nous trouvons de l'incoordination, les yeux ouverts, particulièrement pour les grands mouvements (geste de frapper avec un marteau sur un clou...); cette incoordination s'accentue si l'on dit au sujet de fermer les yeux Du côté des membres inférieurs dont les masses musculaires sont normales, l'incoordination est moins nette, bien qu'existant.

La marche à reculons les yeux fermés est impossible.

La notion de position des membres est conservée. La sensibilité à la piqûre, au contact, au froid et à la chaleur est conservée; la sensibilité profonde est actuellement normale pour les muscles, les os et les tendons.

Les réflexes tendineux rotuliens et achilléens sont abolis; les réflexes pupillaires sont nuls.

Du côté des organes thoraciques: bronchite chronique et emphysème datant de plusieurs années. Pour les autres organes essentiels, rien de particulier à signaler; le malade ne présente pas d'incontinence d'urine ni de matières fécales; les érections sont conservées.

Le traitement radiothérapique appliqué dès le début au niveau de la moelle dorsale donne, dès les premières séances, un résultat appréciable; les douleurs en ceinture disparaissent après la septième séance.

L'incoordination s'est atténuée peu à peu. Après une dizaine de séances, le malade a pu reprendre son travail. Aujourd'hui, bien que pouvant exercer avec habileté son métier, il continue le traitement.

Observation III. — Jean F., cocher, 48 ans, se plaint d'éprouver de la gêne pour monter sur son siège, de ne pouvoir se guider dans la demi-obscurité et de douleurs à type lancinant dans les membres inférieurs. Différents traitements antérieurs, parmi lesquels les médications par l'huile grise et le sirop de Gibert, ne lui ont procuré aucune amélioration. C'est un homme robuste et bien musclé dont rien dans l'aspect extérieur ne dénote l'affection dont il est atteint.

Le teint coloré, il ne présente aucune déviation de la face, n'a pas d'inégalité pupillaire, pas de déviation de la langue.

Du côté des membres inférieurs, nous ne trouvons à l'examen aucun trouble de la sensibilité.

Comme troubles moteurs, une légère incoordination à l'occasion des mouvements de large amplitude, les yeux fermés.

Les membres inférieurs ne sont le siège d'aucun trouble de la sensibilité; ils ne sont pas amaigris; il n'y a ni arthropathie ni laxité ligamenteuse. Les réflexes rotuliens et achilléens sont abolis.

L'examen des troubles moteurs décèle de l'incoordination très nette avec localisation fausse des membres inférieurs, particulièrement à droite. Le malade ne présente pas le signe de Romberg, mais la marche, les yeux fermés, est extrêmement pénible; il titube et, si l'on ne le retenait se laisserait choir. La marche à reculons et en croisant les jambes, très pénible les yeux ouverts, est totalement impossible les yeux fermés.

Le malade a eu, à plusieurs reprises, de l'incontinence d'urine sans incontinence des matières fécales; les érections sont totalement perdues.

En somme, douleurs dans ses membres inférieurs, incoordination des mouvements, abolition des réflexes.

Le traitement radiothérapique a été institué aussitôt. Après les trois premières séances, le malade se sentant mieux, nous a-t-il dit depuis, cesse le traitement. Il nous revient deux mois après, très inquiété par une nouvelle incontinence d'urine et bien décidé à suivre une médication régulière. Nous faisons six nouvelles applications de radiothérapie qui font disparaître les douleurs.

Il a, jusqu'à ce jour, subi une quinzaine d'applications, ne souffre plus,



n'a plus d'incontinence d'urine, marche mieux. Les réflexes ne sont pas modifiés

Il continue le traitement.

Observation IV. — Madeleine B., 52 ans, giletière; depuis de nombreuses années a constaté de la difficulté dans la marche, surtout, nous dit-elle, quand elle est restée longtemps assise; depuis quelques mois, elle se plaint d'éprouver des douleurs au niveau du thorax, douleurs qu'elle compare à celles qu'on ressentirait si l'on était pressé entre les deux parties d'un étau. D'autre part, elle devient moins habile pour l'exercice de son métier.

Elle a éprouvé d'abord de la gêne, ensuite une difficulté insurmontable pour enfiler une aiguille. Un oculiste consulté lui a ordonné des verres correcteurs mais elle n'a pu, malgré ceux-ci, continuer sa profession.

A l'examen, nous nous trouvons en présence d'une femme chétive, aux traits émaciés, au facies ridé. Elle ne présente ni inégalité pupillaire, ni nystagmus.

Les masses musculaires du thorax sont atrophiées, les membres sont amaigris, sans présenter toutefois de modification de l'excitabilité faradique.

La malade ne présente ni arthropathie, ni laxité ligamenteuse. Pas de troubles trophiques, pas de mal perforant.

La sensibilité superficielle et profonde au contact, à la piqûre, au froid et à la chaleur est conservée; la sensibilité épigastrique et mammaire est très diminuée.

Les réflexes oculaires et cornéens sont abolis; les tendineux (rotuliens et achilléens) très diminués. Les troubles du mouvement pour les membres supérieurs sont caractérisés par de l'incoordination à l'occasion des mouvements volontaires. Du côté des membres inférieurs, la malade présente le signe de Romberg, la marche les yeux fermés est très difficile; elle titube et l'on est obligé de la soutenir. La marche à reculons et en croisant les jambes est impossible.

L'incoordination des mouvements, le sujet étant étendu, est très nette. La notion de position des membres est totalement perdue.

Les douleurs spontanées au niveau du thorax effrayent beaucoup Mme B... et ne lui laissent maintenant aucun repos.

Le traitement radiothérapique amène, après huit séances, une diminution considérable de ces douleurs; après douze séances, elles ont complètement cessé.

En même temps, nous constatons une diminution de l'incoordination du côté des membres supérieurs; la malade peut reprendre son métier. Néanmoins, elle suit régulièrement le traitement radiothérapique.

Observation V. — Victor F.., 47 ans, jardinier, est, depuis plusieurs années, atteint de tabès. Divers traitements ont été essayés sans résultat. L'affection a évolué progressivement; les douleurs fulgurantes qu'il ressentait ont augmenté d'intensité. Il veut essayer de l'électricité, nous dit-il, un de ses voisins ayant été amélioré par cette médication.

C'est un homme paraissant beaucoup plus vieux que son âge, dont les antécédents sont passablement chargés. Nous notons parmi ceux-ci une syphilis contractée à 22 ans et soignée surtout depuis cinq ou six ans.

Alcoolique, il a présenté, il y a une dizaine d'années, des phénomènes de névrite des membres inférieurs qui ont longtemps persisté.

Aujourd'hui, nous nous trouvons en présence du tabétique classique avec perte des réflexes cornéens, achilléens, rotuliens, dont la sensibilité superficielle est conservée, mais dont la sensibilité profonde est abolie.

L'incoordination motrice est très nette pour les membres supérieurs et inférieurs; la notion de position des membres est totalement abolie.

Les douleurs qui d'abord apparurent dans les membres supérieurs et que le malade crut de même nature que celles qu'il avait ressenties quelques années auparavant (névrite éthylique) augmentèrent d'intensité. Puis, peu à peu, il éprouva le même phénomène douloureux dans les membres supérieurs et finalement au niveau de la ceinture. Ces douleurs, survenant sans cause connue, étaient tantôt diurnes, tantôt nocturnes. Rien ne pouvait les calmer. On dut à plusieurs reprises lui faire des injections de morphine.

Elles constituent un véritable supplice pour Victor F.., qui nous avoue avoir eu des idées de suicide, à plusieurs reprises, pendant la durée de ces crises qui parfois est d'une heure.

Nous instituons un traitement radiothérapique qui, à bref délai (après six séances), nous donne un résultat sensible; les crises diminuent d'acuité et sont plus espacées. Après 12 séances, elles ne surviennent que très rarement et sont peu intenses. A la 20e exposition, le malade est ravi, il ne souffre plus.

En même temps, il marche un peu mieux, l'incoordination des membres supérieurs devient moins apparente.

Depuis, nous avons fait plus de 30 séances. Les phénomènes ataxiques s'améliorent lentement.

En somme, les troubles moteurs que présentaient nos malades étaient toujours les mêmes, bien que variant de gravité suivant l'individu. L'instabilité, l'ataxie étaient, en général, les symptômes dominants. Quelques troubles de la sensibilité tels que l'abolition de la sensibilité épigastrique et testiculaire ; l'abolition des réflexes tendineux et oculaires ; les douleurs fulgurantes, tantôt localisées aux membres, tantôt en ceinture, constituaient les phénomènes pathologiques dont se plaignaient ces malades.

Les traitements spécifiques, analgésiques, voire même la rééducation motrice, n'avaient donné aucun résultat. Le traitement radiothérapique a été appliqué chez ces malades d'une façon régulière, à raison de deux séances par semaine au début, d'une séance ensuite.

Chaque exposition était de 15 minutes avec 0 mA,5 d'intensité. Nous nous sommes servis de tubes Chabaud, moyen modèle, alimentés par une bobine ou un transformateur de Gaiffe.

L'anticathode était placée à environ 15 cm. de la région irradiée. Celle-ci était alternativement le côté droit ou gauche de la colonne vertébrale.

Après un nombre de séances qui a varié bien entendu, suivant les malades, mais que l'on peut établir entre cinq et huit, nous avons vu les phénomènes douloureux diminuer d'intensité et même disparaitre tout à fait.

L'amélioration des troubles moteurs ne s'est malheureusement pas fait sentir aussi rapidement. Ce n'est que lentement, après de nombreuses applications, que ceux-ci se sont amendés. On s'est d'abord aperçu que l'instabilité était moindre, que l'incoordination des mouvements allait s'atténuant.

Parmi ces malades, deux ont subi un traitement de plus de six mois ; les autres ont été soignés entre quatre et cinq mois. Les premiers ont à peu près supporté une trentaine d'applications, les seconds une vingtaine environ.

Mais tous ont tiré profit du traitement, bien qu'à un degré différent. Ils en ont d'autant plus bénéficié que l'affection était moins ancienne.

En résumé : si le traitement radiothérapique n'a pas guéri complètement ces malades de l'affection dont ils étaient atteints depuis longtemps, il leur a du moins permis de reprendre leurs occupations et les a débarrassés de douleurs qui avaient résisté à toute médication antérieure.

Les brûlures intenses et de grandes dimensions par les rayons X et leur traitement.

Par M. **J.-G. GOHL** (d'Amsterdam).

Qu'il me soit permis d'attirer l'attention des médecins sur un cas grave de brûlure par les rayons X et de discuter le traitement qui peut faire guérir cette sorte de lésions; je pourrais même dire cette maladie, car l'influence de la brûlure grave sur l'organisme tout entier est fortement préjudiciable, et cause un affaiblissement général énorme.

Aussi un tel accident exige-t-il du côté du malade, ainsi que du côté du médecin, une patience et des soins extraordinaires pour arriver à une guérison complète.

Si l'on applique une quantité de rayons X qui surpasse la dose normalement supportée par la peau, on voit se produire une brûlure très différente de la brûlure due à la chaleur, et qui demande un tout autre traitement.

La brûlure aiguë par les rayons X apparait sans préliminaires quelques heures ou quelques jours après l'application, et elle est d'autant plus forte que l'on a employé des tubes plus mous, qu'on a trop approché l'ampoule de la peau, et qu'on a utilisé une trop grande intensité du courant secondaire de transformation. Voici d'abord l'histoire de la malade, à propos de laquelle nous signalerons tous les symptômes de la maladie, et les désillusions qui attendent le médecin qui a trop bonne espéranco d'arriver rapidement à la guérison.

Madame L....., alors âgée de 40 ans, fut à K..... (Allemagne), soumise à un examen par les rayons X, le 5 Juin 1907, pour une ostéomalacie; on voulut en outre tirer des clichés radiographiques du bassin et de la colonne vertébrale.

Les symptômes de cette maladie dataient de dix ans auparavant car, à chaque grossesse, Mme L..... a présenté un accès d'ostéomalacie avec douleurs dans les os.

A sa dernière grossesse, les symptômes devinrent très graves et, après l'accouchement, la malade ne put sortir du lit qu'après cinq années; encore, à peine pouvait-elle se promener un peu.

Les expériences faites à K...... se composaient :

1° D'une exposition pendant six minutes, à une distance de 50 cm. de la peau; après le développement de la plaque on n'arriva pas à voir rien de particulier.

On fit alors une radioscopie, et ensuite une nouvelle exposition de six minutes,

la distance du tube à la peau étant de 5 cm.; en outre, on opéra avec un courant très intense.

Ces renseignements me viennent de la malade elle-même ; selon celle-ci, la dernière radiographie eut aussi un résultat négatif.

Pendant la dernière exposition, la malade éprouva la sensation d'être brûlée par une chaleur issue de l'ampoule ; la douleur persista après et augmenta pendant la nuit qui suivait l'expérience.

Le lendemain matin, la peau était rouge et tuméfiée, sur une surface d'une grandeur de 22 × 14 cm.; cette surface représentait la brûlure directe par des rayons thermiques émanés de l'anticathode rougie ; ces lésions s'améliorèrent les jours suivants, mais au septième jour la douleur s'agrava, la couleur de la peau devint bleuâtre et la brûlure due aux rayons X eux-mêmes se manifesta à l'endroit même de la brûlure occasionnée par la chaleur.

Après quelques jours, l'épiderme se détacha en grands lambeaux et la plaie se couvrit de débris sphacélés d'une couleur jaune-verdâtre tout en s'agrandissant de plus en plus dans les mois suivants jusqu'à une grandeur de 26 × 38 cm ; à ce moment, presque toute la surface de l'abdomen était rouge et tuméfiée et il existait dans la région médiane une ulcération de 24 × 30 cm. Les tissus sphacélés tombèrent avec une suppuration abondante et un suintement verdâtre, suivi pendant plusieurs semaines d'une exsudation de liquide sanguinolent qui suintait abondamment de toute la surface de la plaie, et obligeait la malade à changer plusieurs fois par jour et par nuit son pansement.

Les exsudats se coagulaient et formaient une couche épaisse sur la plaie qui ne demandait pas moins de deux litres de solution antiseptique à chaque pansement pour être nettoyée. L'ulcération était accompagnée de douleurs intolérables si intenses que la malade n'a pas dormi, dans l'espace de trois mois, plus de sept heures en tout ; malgré les médicaments sédatifs appliqués, on ne pouvait arriver à obtenir un sommeil naturel. En ce temps là, la plaie n'avait aucune tendance à se fermer, plusieurs fois l'ulcération se reproduisit à la suite de la formation de croûtes qui tombaient en sphacèle ; la plaie atteignit ainsi une profondeur d'à peu près deux centimètres au milieu vers la région ombilicale.

Au mois d'août, la malade crut que la plaie allait se fermer ; il se formait au bord de celle-ci une membrane d'une couleur brune, pigmentée et d'un aspect de cuir ; l'ulcération diminua alors jusqu'à une étendue de 3 × 4 cm.

Mais c'était une fausse guérison ; la cicatrice se rouvrit de nouveau ; il se forma premièrement des taches blanchâtres, cinq grandes et six petites, qui changèrent de couleur, du rouge au bleu, puis au vert ; bientôt toute la région cicatricielle qui les entourait se nécrosa et il se reforma une ulcération de 20 × 15 cm.

Jusqu'ici le traitement avait consisté, d'abord pour la brûlure occasionnée par la chaleur, en vaseline boriquée et pansement de *Bardeleben* au bismuth ; puis on avait institué un traitement antiseptique et analgésique, en appliquant la solution de *Bürow*, de l'eau boriquée, de l'iodofan, de la cocaïne, etc.

On y ajouta un traitement par la lumière rouge pendant trois heures par jour avec une installation de 4 lampes à incandescence rouge de 16 bougies ; puis on appliqua l'électricité sous forme de courant continu.

Les douleurs devinrent par la suite si intolérables que la malade ne supportait plus aucun médicament autre que des tisanes aux fleurs de



tilleul ou de camomille; de temps en temps on lui fit du sérum artificiel, et, pour combattre les douleurs, on dut en venir à donner huit fois par jour une injection de morphine.

Lorsque je fus consulté, après ces insuccès, la plaie avait une grandeur de 30×40 cm.; l'ulcération avait encore une dimension de 20×12 cm. et une profondeur, au milieu, d'à peu près 2 centimètres; la peau de l'abdomen avait une couleur pigmentée avec des télangiectasies multiples; à côté de l'ulcération on trouvait, au niveau de la peau, des taches de couleur bleuâtre, qui débutaient avec des douleurs intenses et annonçaient que le processus de nécrose se rétablissait de nouveau en ces endroits.

Que faire après tous les insuccès qu'avaient essuyés jusqu'ici les divers traitements antérieurs?

Il m'a semblé qu'il y avait à considérer deux méthodes de traitement:

1° La méthode opératoire, c'est-à-dire l'excision de toute la plaie avec transplantation directe de lambeaux cutanés de la périphérie ou, selon *Tiersch*, de lames minces d'épiderme pris en d'autres régions. Or, les cas publiés dans la littérature mentionnent qu'on doit souvent exciser jusqu'à une profondeur de 3 à 4 cm, alors qu'ici la grandeur de la lésion et sa localisation me semblaient une contre-indication à cette manière de faire. De plus, la malade ne supporterait sans doute pas la narcose.

La deuxième méthode de traitement était le traitement par les courants de haute fréquence.

Les symptômes de la maladie se laissent expliquer par une névrite des nerfs cutanés de l'abdomen, ainsi qu'on le rencontre aussi dans d'autres maladies, qui sont accompagnées de plaies sans tendance à la cicatrisation.

Je me rappelai les travaux de *d'Arsonval*, *Bergonié*, *Doumer*, *Oudin*, *Laquerrière*, et d'autres qui démontrèrent les résultats surprenants et quelquefois merveilleux que l'on peut obtenir avec ce mode d'électricité.

Les actions physiologiques étudiées par *d'Arsonval* nous enseignent:

1° Que les nerfs sensitifs sont frappés d'une analgésie presque totale, dans la région soumise à la haute fréquence; ceci me donnait l'espoir de pouvoir soulager la malade des douleurs qui n'avaient pu être influencées par aucune autre médication.

2° Que l'influence sur le processus de réparation de la lésion anatomique élémentaire est surprenante et que cette influence est due à l'influence trophonévrotique des courants de haute fréquence sur les éléments cellulaires, comme l'ont confirmé *Oudin*, *Sudnik* et *Denoyès* dans leurs travaux sur les névrites.

L'influence de l'activité extraordinaire que donnent les courants de haute fréquence aux échanges nutritifs de la cellule, me donnait l'espoir de pouvoir influencer favorablement la maladie; enfin, l'action sur les nerfs vaso-moteurs, ainsi que l'action anticongestive me semblaient pouvoir beaucoup améliorer l'ulcération due aux rayons X.

L'application des courants de haute fréquence avec l'instrumentation du docteur *Oudin*, en forme d'effluves, sur tout l'abdomen et spécialement sur l'ulcération, commença le 1er Février 1909, et fut administrée trois fois par semaine pendant dix minutes.

Pour protéger la plaie contre une infection secondaire, le pansement consistait en un morceau de gaze stérilisée couverte d'un onguent au xéroforme sur laquelle on plaçait un cataplasme à l'eau boriquée tiède.

L'ulcération avait alors une forme ellipsoïde et avait atteint le pubis; l'ulcère avait une grandeur de 20 × 12 1/2 cm.; il existait plusieurs taches d'une grandeur de 2 à 3 cm., qui tournèrent en quelques jours à la nécrose.

Après six applications de haute fréquence, toutes les taches mentionnées ont disparu; la plaie prit un autre aspect, le suintement était devenu normal et sur les bords de la plaie se trouvaient deux endroits où l'on voyait une lame mince d'épithélium qui couvrait les nouvelles granulations; celles-ci antérieurement d'une couleur grise et pâle, sont devenues des bourgeons de couleur rouge-vif. Il ne se présente plus d'accidents nouveaux, comme auparavant; la cicatrisation avance lentement et les granulations qui se forment doivent être mises au niveau de la peau par des attouchements du crayon de nitrate d'argent.

En même temps que la plaie diminuait, l'organisme, qui avait perdu beaucoup de ses forces, ce qui se manifestait par une anorexie totale et des accès de collapsus cardiaque, se rétablissait peu à peu; les doses de morphine purent être données moins fréquemment et furent ensuite totalement supprimées.

La cicatrice présentait un bon aspect : aux bords il n'y avait aucune tendance à de nouvelles ulcérations, comme on en décrit dans les cas où l'on transplante des lambeaux de *Thiersch*; la peau est devenue de couleur normale avec quelques télangiectasies, et la cicatrice diminue de plus en plus étant maintenant d'une grandeur de 20 × 10 cm.

Quoique les accidents causés par l'application de la radiographie soient aujourd'hui de plus en plus rares, il y a cependant des cas où malgré une grande prudence, tantôt à cause d'une irrégularité dans le courant du primaire du transformateur, tantôt par une faute dans l'installation, on peut encore voir des accidents inattendus. De plus, il me semble que quelques personnes doivent présenter une très grande vulnérabilité vis-

à-vis des rayons X ; il me semble donc utile de donner à ce propos les deux conclusions suivantes pour le traitement des brûlures graves dues aux rayons X :

1° Dès le commencement des lésions, on évitera de mettre dans la plaie des substances analgésiques ou des poudres antiseptiques.

2° Aussitôt que se montrera la nécrose de la peau, on appliquera les courants de haute fréquence en effluves monopolaires pour combattre la névrite, et pour soulager le malade des douleurs intolérables qui se manifestent même pour une ulcération de très petites dimensions ainsi que je l'ai vu dans un autre cas de brûlure d'un doigt chez un collègue médecin.

La réparation sera faite en un temps infiniment plus rapide que celui qui était autrefois nécessaire pour la guérison.

Le radium et les échanges organiques.

Par Melle **L. DEUTMANN** (de La Haye) (1).

Je désire rapporter ici brièvement les résultats de mes travaux effectués à Zurich, à la Policlinique de Physiothérapie de l'Université, sur l'influence de l'émanation du radium sur les échanges organiques.

Je crois, cependant, qu'il serait bon, avant d'entrer dans les détails, de donner ici de suite les résultats de mes recherches condensés en quelques lignes, pour relater plus loin seulement mes expériences personnelles et les raisons qui m'ont amené à formuler mes conclusions. Le résumé de ces conclusions est le suivant :

1° L'émanation du radium exerce vraisemblablement sur l'organisme humain une action qui est à rapprocher, en principe, de celles des maladies infectieuses ;

2° C'est un processus dont l'évolution se montre habituellement comme tout à fait aiguë ;

3° Les manifestations morbides qui se produisent au cours des maladies infectieuses aiguës, comme la fièvre, l'albuminurie, la néphrite, peuvent éventuellement se rencontrer au cours ou à la suite des cures par l'émanation du radium ;

4° D'après notre manière de voir, les affections rénales constitueraient une contre-indication au traitement par l'émanation du radium ;

5° L'émanation du radium paraît exercer une action favorable sur certaines affections accompagnées de troubles des sécrétions (comme dans notre cas personnel d'hyperchlorhydrie) ;

6° Le fait que les exsudats peuvent être amenés à disparaître sous l'influence du traitement par l'émanation radique, trouve son explication très plausible dans l'action physiologique que l'émanation exerce sur notre organisme.

Pour pouvoir exposer convenablement mes propres recherches et les faits qui en découlent, il ne serait pas non plus inutile de rappeler les

(1) Communication au Ve *Congrès d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, Septembre 1910.

travaux de quelques autres auteurs ; toutefois, je me bornerai à ne faire allusion qu'à ceux qui, en fait, ont influencé sur mes idées.

En premier lieu, je dois constater que l'émanation du radium et le radium lui-même possèdent tant de propriétés communes que l'on est autorisé à identifier leurs actions.

London a été l'un des premiers qui a institué des recherches dans cette direction. Il rapporta que l'émanation était capable de tuer en quelques heures de petits animaux tels que les grenouilles et les souris.

Bouchard, *Curie* et *Balthazard* ont confirmé après *London* ces expériences sur l'action de l'émanation vis-à-vis des petits animaux. L'autopsie des animaux ainsi tués par l'émanation radique a démontré que tous les tissus de l'organisme étaient devenus radioactifs (1) Les organes qui se sont montrés les plus radioactifs sont les poumons et les reins, probablement par suite de la façon dont l'émanation est éliminée hors de l'organisme. Nous reviendrons d'ailleurs plus tard sur ce point.

Löwenthal rapporte l'intéressante observation suivante : dans les tumeurs malignes, il se produit une tendance marquée à une réaction fébrile (de 1° à 1°,5 d'élévation de température) sous l'influence de l'ingestion d'émanation radique (2).

Krause et *Burghart* (3) signalent l'augmentation de l'appétit des leucémiques sous l'action des irradiations rœntgéniques. Or, comme les rayons X et les radiations du radium ont beaucoup de caractères communs, il est possible de rapprocher leurs actions physiologiques. Chez un de ces leucémiques, on vit apparaitre une véritable boulémie (*Burghart*).

Barthin (4) et *Scott-Warthin* ont vu des altérations des reins chez des leucémiques irradiés, tandis que *Price*, dans l'albuminurie, a pu prolonger les irradiations sans dommage.

Nagelschmidt (5) rapporte aussi des manifestations morbides du côté des reins ; il a trouvé de l'albumine dans l'urine d'un professeur qui manipulait des préparations radifères et qui s'était senti incommodé. L'analyse de l'urine révéla une albuminurie atteignant 5 grs par litre, albuminurie qui, huit jours après que le malade eut cessé ses occupations, disparut totalement pour se manifester de nouveau à la reprise du travail habituel. Dans un autre cas, le même auteur a trouvé 1 à 2 grs d'albumine par litre.

(1) SOMMER. — *Radium, Radioaktivität, München* (Otto GMELIN).
(2) *Zeitschrift fur neuere physik. Medizin*, 1908, N° 3.
(3) *Handbuch der Pathol. des Stoffwechsels*, Herausgegeb. von V. NOORDEN, 2 Bd.
(4) SOMMER. — *Röntgen Taschenbuch*, Leipzig, 1909.
(5) SOMMER. — *Emanation und Emanationstherapie*, *München*, Otto Gmelin.



Bergell et *Bickel* ont trouvé que l'action diastasique des ferments digestifs comme la pancréatine et la pepsine, est exaltée par l'émanation du radium. *Balthazard* en conclut à la possibilité d'une action favorable de l'émanation dans les maladies où il existe des anomalies sécrétoires.

Saake croit à un rapport causal entre le mal des montagnes et l'émanation du radium ; ce mal se produit principalement quand le temps est beau et le ciel découvert. Dans ces conditions, l'atmosphère est particulièrement riche en émanation, laquelle est généralement absorbée par les poussières, le brouillard, les nuages (1).

En rapport direct avec l'action physiologique d'une substance active est naturellement le mode d'élimination de celle-ci, ainsi que la durée pendant laquelle elle séjourne dans l'organisme. Avant d'en venir à rapporter les expériences personnelles que j'ai effectuées au moyen de l'émanation du radium, je désire rappeler en quelques mots les recherches des auteurs antérieurs et leurs résultats.

La plupart des chercheurs sont d'accord pour admettre que la plus grande partie de l'émanation absorbée par l'organisme est éliminée par la voie pulmonaire.

Les recherches de *Laqueur* sont particulièrement intéressantes. Je rapporterai ici textuellement, une partie de ses résultats : « La teneur de l'urine en émanation, dit-il, s'élève rapidement pendant le deuxième quart d'heure qui suit l'ingestion, plus lentement, pendant la deuxième demi-heure, diminue peu à peu pendant la deuxième heure, rapidement pendant la troisième et disparaît totalement au cours de la quatrième (2).

L'émanation contenue dans l'urine disparaît donc d'elle-même après un certain temps. En d'autres termes, si quatre heures après l'ingestion, on recherche l'émanation dans l'urine, il est impossible de déceler sa trace. L'organisme s'est donc débarrassé de l'émanation introduite par une autre voie que par l'urine, c'est-à-dire qu'il a transformé l'émanation en d'autres substances incapables d'influencer l'électroscope. J'ai personnellement institué dans mon laboratoire des recherches dans cette direction, et les résultats que j'ai obtenus concordent avec ceux de *Laqueur*.

Pour me renseigner sur la quantité d'émanation éliminée par la voie pulmonaire, et sur la rapidité de cette élimination, j'absorbai à plusieurs

(1) *Münchener medizinische Wochenschrift*, Janv. 1904.

(2) *Zeitschrift fur experimentelle Pathologie*, Bd 6., H. 3.



reprises 30.000 unités sous forme d'eau radioactive (1) et je fis passer, avec toutes les précautions nécessaires, l'air expiré dans un tube qui le conduisait dans un appareil mensurateur de potentiel : au bout de 10 minutes déjà, je constatai un abaissement de 200 volts-heure. Je continuai l'expérience jusqu'à ce que, au bout de 55 minutes, toute trace d'émanation fut impossible à déceler. On voit par là que l'émanation du radium ingérée est éliminée avec une rapidité étonnante, et partiellement par la voie pulmonaire. D'ailleurs, comme nous l'avons dit, tous les auteurs sont d'accord pour considérer la voie pulmonaire comme la voie d'élimination la plus importante de l'émanation

Nous pouvons donc énoncer le principe suivant : L'organisme s'efforce d'éliminer aussi rapidement que possible une partie de l'émanation absorbée.

Sous ce rapport, les recherches de *Balthazard* et de Mme *Curie*, auxquelles j'ai déjà fait allusion, sont d'un intérêt tout particulier.

Après que l'émanation a amené la mort d'un cobaye, ces auteurs constatent que tous les tissus de l'animal sont devenus radioactifs : la plus grande activité toutefois peut être décelée au niveau des poumons et des reins, fait qui pouvait déjà guider dans les recherches sur les voies d'élimination. Intéressante également est la remarque de *Gottlieb*, qui a pu constater de la diurèse marquée chez des malades aux bains de Joachimstal.

Löwenthal fut le premier qui appela l'attention sur l'élévation de la température du corps après des applications de radium. Chez l'un des 3 malades que j'ai étudiés à ce point de vue, j'ai pu constater une élévation de température évidente quoique légère. Cette élévation se reproduisait de la même façon après chaque ingestion d'émanation effectuée dans les mêmes conditions. Je reviendrai d'ailleurs sur ce point.

J'ai étudié :

1° Chez un malade, l'élimination de l'azote et des chlorures par l'urine, ainsi que les modifications thermiques.

2° Chez un deuxième malade, l'élimination de l'azote, des chlorures et du phosphore ainsi que les modifications thermiques.

Pour le dosage de l'azote j'ai employé la méthode de *Kjeldahl* ;

Pour le dosage des chlorures, celle de *Volhardt* ;

Les phosphates ont été également dosés volumétriquement.

(1) J'ai employé dans mes recherches l'eau radioactive de la *Radiogen-Gesellschaft* de Charlottenbourg, dont le dosage est suffisamment rigoureux.



Observation I. — Malade O. M.., 23 ans, employé de commerce, poids : 42 kilos. Diagnostic : hyperchlorhydrie. Le malade est de taille moyenne, très maigre. Traitement : Un demi-bain chaque jour et, une fois, un bain entier d'émanation.

Tableau du cas I

	Réaction.	Sucre.	Alb.	Dens.	Vol. 24 h.	Az o/o.	Az 24 h.	NaCl o/o.	NaCl 124 h.
	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25 Août .	—	—	—	1022	—	0,5112	—	—	—
26 » .	Alk.	—	—	1016	1130	0,616	6,9608	1,270	14,351
27 » .	—	—	—	1015	1400	0,6048	8,4672	1,195	16 730
28 » .	—	—	—	1015	1300	0,6272	8,1636	1,09	14,170
29 » .	—	—	—	1018	1400	0,6692	9,3688	1,13	15,820
30 » .	—	—	—	1020	1150	0,8008	9,2088	1,22	14,030
31 » (1).	—	—	—	1014	**1740**	0,5488	9,5491	1,09	**18,966**
1 Sept. .	—	—	—	1020	1050	0,798	8,379	1,12	11,760
2 » .	Neutre	—	—	1019	1250	1,078	13,475	0,91	11,375
3 » .	—	—	—	1025	680	1,56	10,608	1,26	8,568

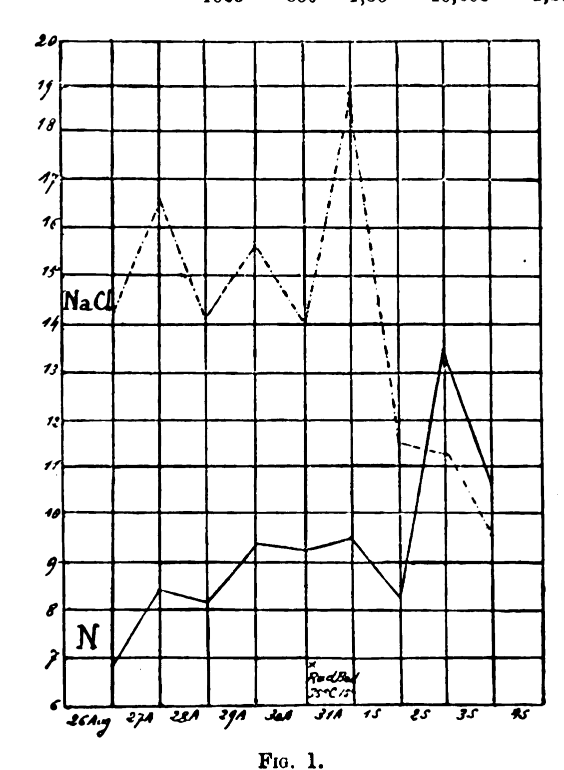


Fig. 1.

(1) A 9 h. 1/2 du matin, bain radioactif, 15 minutes, 35°C, 50.000 unités, et 50.000 unités en boisson.

Je ne dispose ici que de peu d'espace et je veux seulement faire remarquer que l'urine était *avant* le bain radioactif de réaction alcaline, que la valeur de l'azote total était anormalement abaissée et que le chiffre de chlorures était très élevée; or, après le bain, l'urine sous le rapport de l'acidité et de la composition s'est rapprochée de sa composition normale. Le bain a exercé l'influence la plus marquée sur l'élimination du chlorure de sodium; après une élévation passagère, il s'est manifesté une diminution notable de l'excrétion. *Balthazard* est d'avis, ainsi que nous l'avons vu plus haut, que l'émanation exerce une action favorable sur les maladies où il existe des anomalies sécrétoires Il serait réellement intéressant de suivre plus longuement l'action de la radiumthérapie sur le cas de notre malade. Pour mettre en évidence ce qui précède d'une façon plus visible, je donne ici la courbe de NaCl et de l'azote

OBSERVATION II. — La modification remarquable qui vient d'être signalée dans l'élimination de NaCl pourrait être regardée comme fortuite et produite *après* l'action du radium et non *à cause* de cette action. C'est pourquoi je rapporterai ici un deuxième cas intéressant à plus d'un point de vue : En premier lieu, parce qu'il nous offre une courbe de NaCl tout à fait analogue à celle du premier malade, en second lieu, parce qu'il s'agit d'une femme dont j'ai pu suivre les échanges organiques à part quelques intervalles (nécessités principalement par la menstruation) entre le 5 Septembre et le 29 Octobre.

Le 10 Septembre, cette malade prit un bain d'émanation radique (50.000 unités, 35°C, durée de 15 minutes). Le 5 Septembre elle avait pris un bain ordinaire de même durée et de même température, pour éliminer l'influence de l'hydrothérapie simple sur les échanges organiques. Plus tard, elle a encore absorbé de l'émanation sous différentes modalités pour me permettre d'étudier les différents moyens d'application. Le résultat du traitement saute aux yeux dans un tableau qu'il m'est malheureusement impossible de publier ici. Toutefois, le schéma des deux courbes de NaCl, est retracé dans le dessin suivant.

Comme dans le cas I, l'élimination de NaCl présente les plus grandes oscillations. De 19 gr. 25, il descend en 2 jours à 6 gr. 162, alors que pendant ces jours le régime était resté absolument uniforme et analogue à celui des jours précédents. Le cas I et le cas II ont ce caractère commun, qu'il s'est produit dans l'élimination du chlorure de sodium de l'organisme une modification considérable.

Le 23 Septembre, bain ordinaire.

Le 25 Septembre, inhalations (25.000 unités) avec l'appareil de

Sommer. On peut constater, comme la première fois, une courbe typique pour l'élimination de l'azote et une diminution pour celle de NaCl, pas aussi forte toutefois que lors du premier bain radioactif. Ce résultat n'était pas tout à fait inattendu, car l'organisme pouvait avoir appris à réagir moins activement aux moyens thérapeutiques.

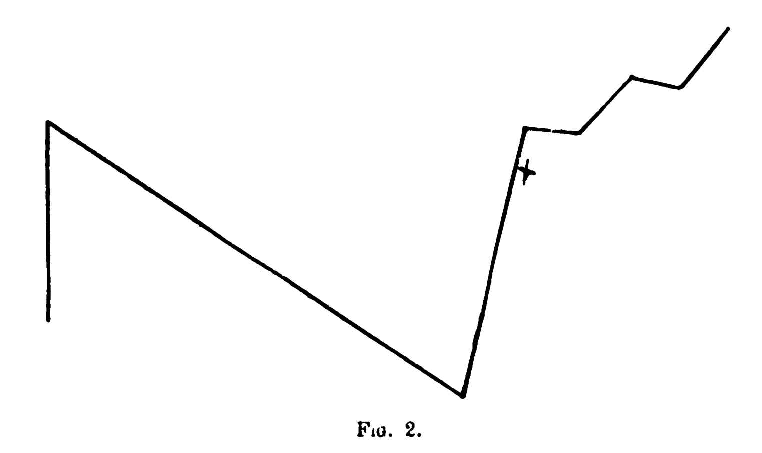


Fig. 2.

En peu de mots nous pouvons, de cette observation, tirer les données suivantes :

Pour ce qui concerne l'élimination azotée, notre malade présente en général des chiffres très constants, et qui se rapprochent des chiffres normaux. Deux fois seulement on constate une modification notable de ces valeurs, et chaque fois après un bain radioactif.

La première fois nous voyons, après un bain le 10 Septembre, alors que la valeur de 11 gr. 902 avait été atteinte pour l'azote total, une élévation soudaine le jour suivant jusque 15 gr. 337, puis une chute à 10 gr. 483 et un relèvement les jours suivants jusqu'à ce que la valeur moyenne primitive ait été retrouvée.

Au point de vue du chlorure de sodium et de l'azote, notre malade présente en principe la même modification, mais les oscillations des échanges chlorurés sont seulement plus marqués, surtout la première fois.

Pour ce qui concerne enfin les deux dernières expériences effectuées, le cas III et le cas IV, je puis les résumer ainsi : On y rencontre en principe les mêmes courbes que dans I et II pour le chlorure de sodium.

Observation III. — Mme A. R., 45 ans. Diagnostic : Néphrite avec hystérie. Poids 41 kgr.

Ici encore, la valeur remarquable de l'élimination chlorurée le jour des inhalations d'émanation prises avec l'appareil de *Sommer* est frappante : elle atteint la valeur, qui n'avait pas été réalisée auparavant et qui ne le fut plus par la suite, de 15 gr. 280; le jour suivant, 10 gr. 285. On constate donc ici aussi la variation considérable du bilan des chlorures, qui s'était révélée si nette dans les deux premiers cas. Dans le cas présent, les grandes quantités de l'urine émise sont également remarquables, atteignant après l'absorption d'émanation par les inhalations les valeurs de 1.600 et de 1.700 cms pour le jour suivant et le 2 Septembre, après un bain radioactif, celle de 1.700 cms de nouveau.

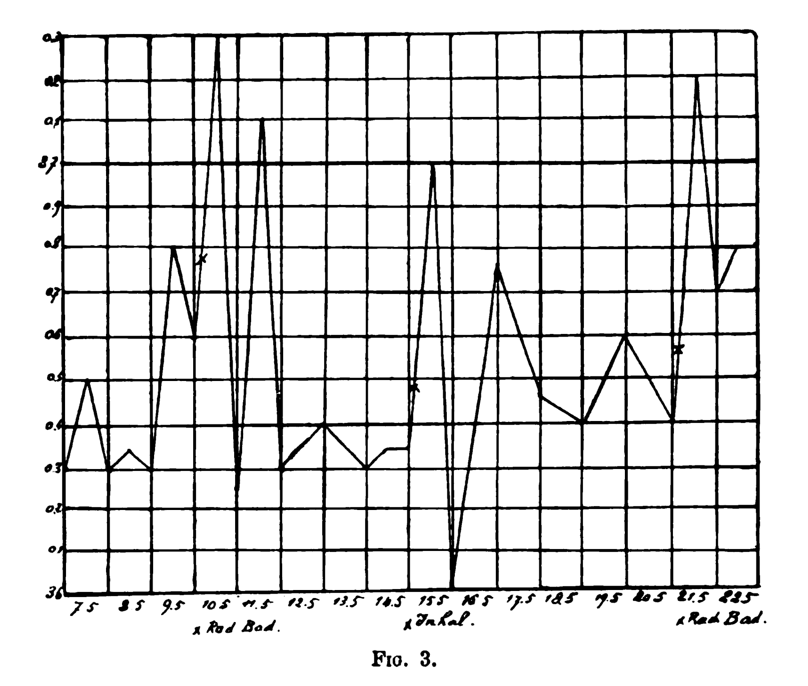


Fig. 3.

Température. — Dans toutes mes expériences ayant porté sur les malades, j'ai effectué pendant toute la durée du traitement la prise de la température. Chez le malade du cas I, qui venait dans ce but trois fois par jour au Laboratoire, je n'ai pu noter après l'absorption de l'émanation du radium aucune variation de la température. Il en a été

de même chez la deuxième malade ; je renonce donc à publier ici leurs courbes. La malade du cas III, par contre, présente après chaque séance, sous quelque forme que l'émanation ait été administrée, une légère mais néanmoins indéniable élévation de la température. Je donne ici sa courbe thermique.

Les chiffres qu'on y peut lire ne sont pas, par eux-mêmes, particulièment remarquables, mais pour notre malade ils constituent bien une réaction thermique, comme on peut s'en convaincre par la lecture de la courbe. J'ai employé pour toutes les évaluations le même thermomètre à maxima, et je l'ai laissé en place assez longtemps pour que la colonne ait atteint son point ultime d'élévation (en moyenne 20 minutes). Une influence de l'émanation du radium est ici indubitable.

Depuis le début jusqu'à la fin des expériences, l'urine de la malade III présenta de l'albumine dans une proportion oscillant autour de 1/8 ‰. Je n'ai pu constater jamais la moindre influence de l'émanation sur l'élimination de l'albumine dans un sens ou dans l'autre, mais comme la quantité d'urine pendant la dernière moitié du traitement avait augmenté, nous pouvons en conclure qu'il s'était produit pendant cette période une élimination plus grande d'albumine.

Observation IV. — Le malade est un charpentier de 30 ans. Diagnostic : coxalgie tuberculeuse. Traitement : chaque après-midi à 2 heures, un demi-bain de 5 à 7 minutes de durée, 30°C, et le matin à 7 heures, bains de vapeurs de 30 minutes. [Poids, 66 kg. Le 10 Septembre, le malade prend des inhalations de radium et le 16 Septembre un bain radioactif.

Ce qui saute immédiatement aux yeux dans ce cas, ce sont les deux valeurs élevées, et également élevées, du chlorure de sodium : l'une le 10 Septembre, après inhalation de 50.000 unités : 17 gr. 355 ; l'autre, le 16 Septembre, après un bain d'émanation radique de 15 minutes seulement de durée, 35°C, et 50.000 unités.

Ce bain fut pris le matin à 9 heures. La quantité d'NaCl éliminé est presque aussi élevée que lors de la première élévation Un autre fait digne de remarque est la grande quantité d'urine que le malade a émis au cours des 24 premières heures qui ont suivi le bain, quantité égale à 1.800 cms et qui n'avait été atteinte qu'une fois, le 12 Septembre, deux jours après les inhalations de l'émanation.

L'élimination de l'azote se montre assez irrégulière.

Si nous analysons les quatre tableaux nous voyons au point de vue des échanges azotés deux faits différents ; chez deux malades en particulier

(cas I et cas III), on constate à la fin du traitement une augmentation de l'élimination moyenne de l'azote, et dans les cas II et IV, par contre, une diminution. Il est donc impossible de tirer une conclusion de ces faits contradictoires.

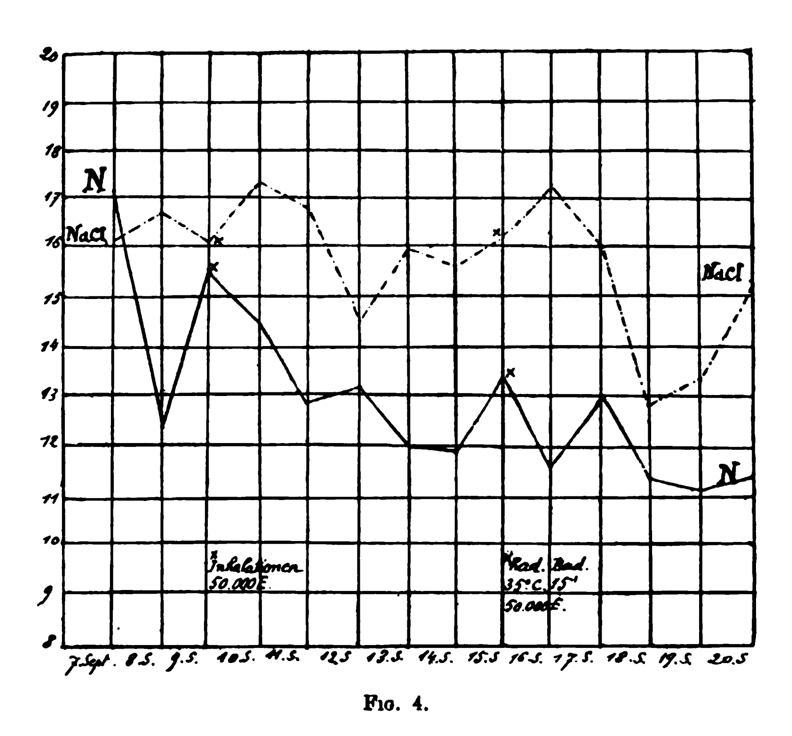


Fig. 4.

L'élimination de NaCl, par contre, s'est montrée chez tous les malades également modifiée; cette modification est particulièrement marquée dans le cas I et dans le cas II, le 11 Septembre et le 29 Octobre (seule la malade du cas III fait exception le 10 Septembre et celle du cas II le 28 Septembre); l'augmentation est suivie d'une chute profonde.

On peut voir ici les courbes de l'élimination azotée et chlorurée chez les deux malades des cas II et IV (1).

La rupture de l'équilibre chloruré est particulièrement instructive dans l'observation II. Après le premier bain d'émanation, le 10 Septembre, s'ensuit aussitôt une hausse excessive de l'excrétion, hausse suivie d'un

(1) Pour le malade du cas II, on n'a retracé que le début de la courbe.

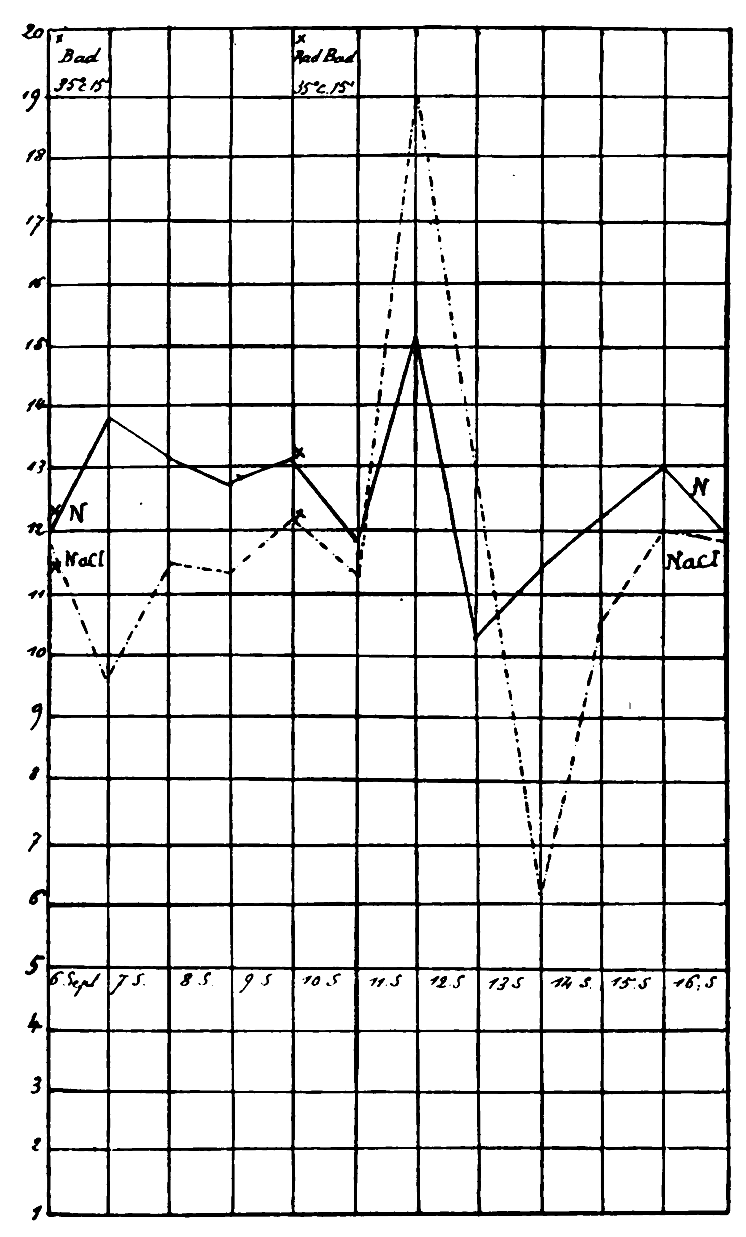

Bad
35° 15'
Rad Bad
35°c. 15'
N
NaCl
N
NaCl
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
6. Sept
7 S.
8 S.
9 S
10 S
11. S
12. S
13 S
14 S.
15. S
16. S

Fig. 5.

abaissement secondaire. Cette hausse ne peut pas être rapportée à une absorption plus grande de chlorures alimentaires, car dans ce cas, la valeur de NaCl devrait après cette élévation revenir à la moyenne et non subir une diminution. Il s'agit vraisemblablement de molécules d'NaCl en réserve dans l'organisme et qui ont été éliminées à ce moment. On peut voir le même fait sur la courbe du malade de l'observation IV.

Nous allons voir que ces variations ne peuvent pas rester sans influence sur l'organisme.

Dès que la pression osmotique de nos tissus menace de se modifier, il se fait aussitôt un mouvement de molécules et d'ions. Naturellement ce sont les petites molécules, faciles à dissocier, qui traversent le plus rapidement les membranes animales, et NaCl répond à ces conditions; il existe partout dans notre organisme, et ses molécules se précipitent en grand nombre à la moindre modification de pression osmotique.

Winter fut l'un des premiers qui attira l'attention sur ce fait que, dans l'organisme, il se passe continuellement des phénomènes osmotiques qui sont la suite des différences de pression osmotique produites dans les tissus ; cet auteur a montré de même que, dans ces processus, c'est le chlorure de sodium qui joue le rôle le plus important. Pour la réalisation de l'isotonie, l'eau est naturellement elle aussi nécessaire. Il existe une dépendance relative entre la richesse en eau et la richesse en sel de l'organisme. Si, par une manière quelconque, il y a déperdition de sel (soit usage moins grand de sel alimentaire), de l'eau est alors éliminée; existe-t-il au contraire trop de sel dans les tissus, il se fait un appel d'eau et l'œdème physiologique ou pathologique s'installe.

Ce sont environ 10 à 15 gr. de NaCl et 1.500 à 2.000 cms d'eau que la majorité des individus tiennent en réserve, et d'après les intéressantes recherches de *Widal* et *Javal* ces quantités suffisent à maintenir constante la pression osmotique.

Les molécules de NaCl peuvent s'unir directement avec un agent nocif, pour neutraliser autant que possible l'action de celui-ci. Ce processus se produit en fait dans les infections aiguës, selon les affirmations de quelques chercheurs. *Redtenbacher* (1850) a constaté pour la première fois une rétention de NaCl dans la pneumonie croupeuse. Plus tard, ce fait s'est révélé si général que son existence n'est plus discutée. *Redtenbacher* croyait que ces molécules de NaCl étaient fixées dans les poumons malades. Cette explication est insuffisante. En réalité, il se produit un dépôt de NaCl, mais pas à un degré assez marqué pour expliquer l'appauvrissement de l'urine en chlorures. *Fränkel* et *Klees* ont rapporté ce phénomène à une insuffisance rénale primaire. En fait,

dans les infections aiguës, on constate souvent de l'albuminurie et diverses altérations rénales. Mais *Hymans van den Bergh* a montré le premier que des infections aiguës existent sans albuminurie bien qu'avec rétention chlorurée et que, dans la néphrite aiguë, la rétention n'est jamais si prononcée que dans les maladies infectieuses.

Achard présente de ce fait une explication téléologique. Les molécules d'NaCl restent dans les tissus et ne s'en vont pas dans l'urine parce qu'elles sont utiles là où elles séjournent, et qu'elles doivent se défendre contre les substances étrangères.

Digne attribue à l'élimination saline la direction du traitement dans les affections du cœur. Il divise les cardiaques en 3 catégories selon leur élimination chlorurée, et base aussi sur celle-ci le pronostic.

On a beaucoup discuté sur les échanges chlorurés dans les affections rénales. On croyait d'abord que les reins malades étaient normalement perméables au chlorure de sodium *(Prior, Von Noorden)*. Aujourd'hui tout le monde admet que, dans la néphrite parenchymateuse en particulier, les reins tendent à retenir les chlorures. *Achard, Strauss, Widal* pensent que, dans la néphrite, la rétention chlorurée est primaire et les hydropisies secondaires (pour rétablir la pression osmotique).

En nous résumant, nous voyons que la rétention de NaCl apparait : 1° dans les infections aiguës (avec quelques exceptions) ; 2° souvent dans les néphrites; 3° dans les cardiopathies, mais seulement au stade de décompensation. Inversement, nous pouvons dire que là où la rétention existe, et même là où des oscillations notables de l'élimination des chlorures se produisent, il y a péril en perspective, autrement dit que l'organisme réagit contre des facteurs étrangers et extérieurs.

Si nous utilisons maintenant les résultats de nos expériences, nous pouvons constater que l'armée très mobile des molécules de NaCl s'empresse pour la lutte contre un ennemi comme pour l'accueil d'un ami. Quoique ordinairement il ne soit pas question d'une rétention de ces molécules, il s'établit souvent aussitôt ou en très peu de temps une excrétion augmentée, et je crois, en me basant sur ce qui précède, que les processus physiologiques qui se passent dans l'organisme après l'absorption de l'émanation, peuvent remédier aux processus infectieux.

Vraisemblablement on pourra constater dans ce cas une rétention, mais les molécules d'NaCl auront si vite triomphé de l'ennemi qu'il est impossible de mettre en évidence ce processus dans une urine de 24 heures et l'on verra seulement une augmentation de l'excrétion chlorurée car, ainsi que *Achard* l'a supposé, les molécules salines peuvent parfaitement servir à conduire hors de l'organisme les substances nocives. L'élimina-

tion suivant l'absorption de l'émanation équivaudrait donc à une infection aiguë qui serait domptée en quelques heures. Et ainsi nous devient très explicable l'élévation de température signalée après les séances, élévation constatée par nous-mêmes 3 fois chez la malade du 3e cas Il s'agissait chez elle d'une fièvre intermittente de faible intensité.

Je n'ai pu savoir pourquoi cette fièvre s'était produite chez cette seule malade, bien que les autres aient aussi présenté le phénomène de l'élimination augmentée. Peut-être l'élévation s'est elle produite chez les autres trop légère pour être décelée, peut-être existe-t-il des différences individuelles. Il ne faut pas oublier non plus que la troisième malade est une brightique, et qu'il existe déjà dans la néphrite tendance à la rétention chlorurée.

Les sensations générales bonnes ou mauvaises qui se produisent à la suite du traitement nous deviennent également compréhensibles tels les malaises qui dans le mal des montagnes sont dus, d'après *Saake*, à la teneur de l'air en émanation. La boulimie qui a été parfois observée à la suite d'irradiations de rayons X ne pourrait-elle pas s'expliquer aussi par le besoin de sel, et la diurèse par le besoin d'éliminer l'émanation en même temps que les chlorures?

L'abaissement de la pression sanguine ne s'expliquerait-il pas aussi par les modifications du taux des chlorures ? Car il semble que cette pression estréellement influencée par l'élimination des molécules salines.

D'après *Ambard* et *Beaujard*, les tuberculeux ont habituellement une tension artérielle faible, ce qui est dû peut-être à la déminéralisation intense de ces malades. Si un tel malade peut retenir le chlorure de sodium, sa pression sanguine monte ordinairement. D'après les mêmes auteurs, on voit la pression s'abaisser également, chez les pneumoniques, au moment de la défervescence, c'est-à-dire au moment même de la crise chlorurée; et si la comparaison avec les infections aiguës peut être poussée plus loin, il sera possible d'admettre l'existence d'une néphrite et d'une albuminurie tirant son origine du traitement par le radium : Or, n'est-il pas intéressant de constater que ces phénomènes morbides ont été notés à la suite d'irradiations et même d'absorption de l'émanation?

Dans chaque cas, il est évident que les modifications des échanges chlorurés unies à celles de la tension osmotique des tissus ne sont pas sans influence sur l'état général; et si l'équilibre n'est pas assez vite rétabli, ou si la quantité d'émanation est trop forte, il peut s'ensuivre du dommage, et même, comme conséquence extrême, dans les expériences sur l'animal, on peut voir la mort survenir.

Nous avons dit qu'un homme a, à sa disposition journalière, de 10 à

15 gr. de sel et 1 500 à 2.000 cm d'eau. Si le sel est éliminé, l'eau devenue insuffisamment riche en chlorures doit l'être elle aussi Il est intéressant de constater la réalité de ce fait (cas II) Le 12 Septembre, après l'élimination de 19 gr. 25 de sel, la malade a excrété 1.600 cms d'urine de densité 1.013, quantité plus élevée que pendant les jours qui précèdent le bain. L'émanation du radium a donc agi ici comme diurétique et nous pourrions en conclure qu'éventuellement elle peut favoriser de cette façon la résorption des exsudats.

En fait, *Gottlieb* et d'autres ont signalé la résorption d'exsudats à la suite d'absorption d'émanation. *Neusser* a vu, dans deux cas de péritonite tuberculeuse, le liquide disparaître pendant une cure d'émanation.

Comme, à notre avis, les phénomènes qui suivent l'absorption de l'émanation sont équivalents en principe à une infection aiguë, il ne faut pas s'étonner si des affections chroniques, latentes, peuvent être dans ces conditions ramenées à l'état aigu. Cette exacerbation hypothétique n'est autre que la réaction signalée maintes fois, qui se produit en particulier au cours du traitement dans le rhumatisme articulaire. *Löwenthal* a traité 12 malades rhumatisants chroniques. Chez 11 d'entre eux il s'est produit, après deux jours de traitement, une réaction typique avec aggravation des symptômes. *Gottlieb* a vu presque dans tous les cas le même fait, *Sommer* l'a vu dans 41,7 °/₀ des cas.

On peut constater également, en se basant sur les chiffres de l'élimination des chlorures, que l'organisme cherche à se débarrasser aussi vite que possible de l'émanation introduite. L'élévation de la courbe d'élimination ne dure pas en effet plus d'un jour et se montre habituellement le jour même du traitement.

Ces expériences ne pourraient être rigoureusement scientifiques que si les malades étaient à la diète absolue, ce qui est malheureusement impossible. Mais comme nous voyons les mêmes modifications se produire chez tous, nous pouvons tirer de nos observations des conclusions très légitimes. De quelle nature est la substance ou le toxique introduit avec l'émanation dans l'organisme, nous l'ignorons tout autant qu'auparavant, mais nous comprenons toutefois quelques-unes des modifications qui font suite au traitement ; de même les relations entre les diverses manifestations physiologiques qui se produisent après la cure d'émanations nous deviennent un peu moins mystérieuses. Il existe un lien certain entre des phénomènes aussi hétérogènes que l'albuminurie, la fièvre, les modifications de la pression artérielle, la diurèse.

Les 10 à 15 gr. d'NaCl que l'homme a généralement à sa disposition constituent peut-être l'armée permanente que nous possédons et qui doit la première courir au combat : nous pouvons la perdre sans

dommage à condition d'appeler les réserves à sa place, mais l'on comprend que ceci n'a pas lieu sans des modifications notables de l'état physiologique et sans symptômes subjectifs ni objectifs, modifications qui peuvent être bienfaisantes pour les malades, mais qui peuvent aussi éventuellement déterminer directement des troubes morbides.

Pour terminer, je désire encore faire remarquer que la quantité d'émanation introduite dans les expériences n'est pas un facteur négligeable. Chez les malades en particulier, chez lesquels le rôle des molécules salines est plus important que normalement, comme dans la plupart des infections aiguës et dans les néphrites, il faut agir avec une grande prudence. Nous pouvons nous demander si nous n'avons pas déjà été nuisibles à la malade du cas III, si nous nous rappelons les symptômes rénaux et les élévations de température qu'elle a présentées à la suite du traitement.

Les résultats de ce travail peuvent être résumés, ainsi que je l'ai déjà dit plus haut, dans les termes suivants :

1° L'émanation du radium exerce vraisemblablement sur l'organisme humain une action qui peut être rapprochée, en principe, de celle des infections aiguës.

2° C'est un processus dont l'évolution est généralement suraiguë.

3° Les manifestations morbides qui se produisent au cours des infections, comme la fièvre, l'albuminurie, la néphrite, peuvent éventuellement se rencontrer au cours ou à la suite des cures par l'émanation du radium.

4° D'après nous, les affections rénales constituent une contre-indication au traitement par l'émanation.

5° L'émanation parait exercer une action favorable sur certaines affections accompagnées de troubles des sécrétions (comme dans notre cas personnel d'hyperchlorhydrie).

6° Le fait que les exsudats peuvent être amenés à résorption sous l'influence du traitement par l'émanation, trouve son explication très plausible dans l'action physiologique que l'émanation exerce sur l'organisme.

REVUE DE LA PRESSE

Babinski (J.). — **Du vertige voltaïque dans les affections de l'appareil vestibulaire** — *Le Bulletin médical*, 7 Juin 1911.

Il est définitivement établi aujourd'hui que le vertige voltaïque est exclusivement ou principalement déterminé par l'excitation électrique du labyrinthe postérieur.

L'auteur a obtenu chez le pigeon par l'électrisation du labyrinthe une inclination de la tête et constaté que le sens du mouvement diffère suivant que le labyrinthe est en contact avec le pôle positif ou le pôle négatif; le premier attire en quelque sorte vers lui la tête, l'autre la repousse. Dans les affections auriculaires unilatérales, le vertige voltaïque est modifié dans sa forme: l'inclination s'effectue alors en général uniquement du côté malade; une irrigation de l'oreille avec de l'eau à une température de 15° à 20° pratiquée suivant la méthode de Barany, en même temps qu'elle provoque du nystagmus, trouble d'une manière intense le vertige voltaïque et donne lieu à une inclination unilatérale du côté irrigué analogue à celle dont il vient d'être question, mais transitoire Enfin *Vincent* et *Barré*, expérimentant sur le cobaye et détruisant d'une manière complète le labyrinthe, obtiennent aussi un changement notable dans le vertige voltaïque; quand l'opération n'est pratiquée que d'un côté, l'inclination ne s'accomplit que du côté sain; quand elle est bilatérale, l'inclination fait défaut des deux côtés, quelle que soit l'intensité du courant.

Ces faits établissent simultanément que les altérations du labyrinthe déterminent des modifications du vertige voltaïque; ce sont là des données connexes. Des lésions du nerf vestibulaire et du centre auquel ce nerf aboutit peuvent produire des troubles analogues.

Il résulte de ce qui précède que les modifications du vertige voltaïque permettent de déceler des perturbations de l'appareil vestibulaire et qu'elles méritent, par conséquent, d'être, pour le clinicien, l'objet d'une observation attentive.

Chez l'homme, les phénomènes subjectifs du vertige voltaïque, en particulier les sensations de déplacement, de rotation, sont parfois modifiés et sont, soit exagérés, soit affaiblis ou abolis. Tandis qu'à l'état normal, avec un courant peu intense, de 1 à 3 mA., ces phénomènes sont généralement très tolérables et disparaissent dès que l'électrisation est terminée, en cas d'irritation labyrinthique, un courant semblable, de quelques secondes de durée, peut provoquer des sensations vertigineuses fort désagréables, susceptibles de se prolonger pendant des heures, Par contre, les affections destructives du labyrinthe ont pour conséquence une diminution ou une abolition de la sensation de vertige, permettant parfois aux malades de supporter, sans en être incommodés, des courants de 10, 15 mA. et même d'une intensité encore plus grande.

La résistance au courant voltaïque est ordinairement exagérée, et dans les affections bilatérales c'est là le caractère le plus saillant; le degré de cette résis-

tance est plus ou moins élevé ; parfois, malgré un courant atteignant 15 et 20 mA, l'inclination de la tête fait totalement défaut, au lieu qu'à l'état normal elle est généralement perceptible avec un courant de 1 à 2 mA.

Cette augmentation de résistance s'observe aussi dans des cas de tumeur intra-crânienne accompagnée d'œdème cérébral et d'hypertension du liquide céphalo-rachidien.

Très souvent, l'inclination et la rotation sont remplacées par un mouvement de la tête en arrière. Parfois, bien plus rarement, la tête se porte en avant.

Dans certains cas on voit la tête exécuter, pendant le passage du courant, des mouvements alternatifs d'inclination à gauche et à droite, réalisant ainsi un trouble auquel s'applique fort bien la dénomination de « nystagmus céphalique ».

Dans les affections vestibulaires, qui siègent exclusivement ou prédominent d'un côté, on observe communément un trouble que j'ai appelé « l'inclination unilatérale » et qui présente des modalités variées. Tantôt, quel que soit le sens du courant, la tête s'incline du côté de l'oreille malade ; en pareil cas, à l'ouverture du courant, la tête reprend immédiatement sa position primitive, ou bien exécute d'abord un mouvement brusque qui augmente encore l'inclination provoquée par le passage du courant. Tantôt la tête s'incline, comme à l'état normal, du côté du pôle positif, mais le mouvement est plus étendu d'un côté que de l'autre. Tantôt la tête s'incline du côté malade lorsque le pôle positif occupe ce côté, et quand on intervertit le sens du courant, la tête, au lieu de s'incliner, se porte en arrière. Tantôt, enfin, l'inclination paraît se faire exclusivement du côté sain, comme dans les expériences de *Vincent* et *Barré* (destruction complète du labyrinthe chez le cobaye)

Telles sont les principales variétés du vertige voltaïque à l'état pathologique.

Chacune d'elle doit dénoter soit le degré d'intensité des lésions, soit leur situation dans telle ou telle partie de l'appareil vestibulaire. Sur ce dernier point, l'auteur ne se croit pas en mesure d'apporter beaucoup de précision. Mais il pense pouvoir affirmer que les divers phénomènes exposés expriment tous un trouble de l'appareil en question et que quelques-uns de ces signes permettent parfois de reconnaître des pertubations encore très légères. Ainsi un vertige voltaïque anormal, caractérisé par de l'inclination unilatérale ou de la rotation unilatérale, peut redevenir normal immédiatement à la suite d'une simple soustraction de quelques centimètres cubes de liquide céphalo-rachidien.

Les signes qui viennent d'être décrits doivent être introduits dans la sémiologie des affections de l'oreille, puisqu'ils permettent ordinairement de déceler des altérations même superficielles du labyrinthe postérieur Ils fournissent d'importants éléments d'appréciation lorsqu'il s'agit de différencier une affection auriculaire vraie d'un trouble imaginaire ayant la suggestion pour cause, ou encore quand il s'agit de démasquer ou d'écarter l'hypothèse de simulation, ce qui a lieu si souvent dans les expertises relatives aux accidents du travail. Ils peuvent contribuer à établir le diagnostic de certaines affections organiques du système nerveux central ; ils comptent parmi les manifestations objectives les plus précoces des tumeurs ponto-cérébelleuses. Ils méritent donc de fixer l'attention des auristes, des médecins experts et des neurologistes.

BELLEMANIÈRE (A. et P.). — **Note sur le traitement électrique de la gingivite expulsive.** — *Congrès de Physiothérapie.* Paris, 1911.

L'application des courants de haute fréquence aux maladies de la bouche et des dents, est entrée depuis quelque temps dans la pratique courante au grand profit des malades.

Le docteur *Libotte* a rapporté comment il traitait et faisait avorter les fluxions dentaires au début. La pratique personnelle des auteurs leur permet de confirmer que les résultats signalés sont constants. On procède dans ce cas par effluvation externe.

Mais cette application externe est insuffisante et l'application intrabuccale est nécessaire dans certains cas chroniques tels que la gingivite expulsive.

Or, tous les moyens employés par les chirurgiens-dentistes : pointes de feu, caustiques chimiques et même ablation des dents, sont restés jusqu'ici insuffisants, tandis que les cas les plus rebelles cèdent aisément au traitement par les courants de haute fréquence.

Il faut pour cela se servir d'électrodes spéciales, telles que celle présentée par les auteurs au Congrès d'Amsterdam, en 1908.

En réglant convenablement le primaire du résonnateur d'Oudin, et en se conformant à la technique déjà indiquée ailleurs par MM. *Bellemanière,* on peut facilement, sans provoquer de douleur, cribler de petites étincelles les parties atteintes.

Au bout de quelques séances, la suppuration se tarit ; puis le traitement étant continué à intervalles plus éloignés, les tissus se reconstituent et les dents se consolident.

Depuis plusieurs années que les auteurs traitent des cas de ce genre, ils n'ont jamais éprouvé d'échec.

Ce résultat paraît d'autant plus intéressant qu'il s'agit là d'une affection, jusqu'ici réputée incurable, et, qui, bénigne au début, peut avoir dans la suite, sur l'état général du malade, un retentissement plus ou moins grave.

MOUGNEAU (R.).— **Des divers modes de traitement, en particulier de l'aérothermothérapie, dans le traitement du syndrome des extrémités de Maurice Raynaud** — Paris, Vigot Frères, éditeurs, 1911.

Voici les conclusions apportées par l'auteur à son travail très documenté :

Le syndrome des extrémités de *Maurice Raynaud* (syncope locale, asphyxie locale, gangrène des extrémités), est une affection dont les causes sont multiples et diverses.

Lié à un état d'éréthisme nerveux (hystérie : *Raynaud, Peter, Lévi, Souques ;* épilepsie : *Raynaud, Thèze, Eparvier, Osler*), on le voit actionné par le froid, les émotions (*Ball, Peter, Lanceraux* et *Paulesco* et d'autres auteurs). Fréquemment associé à des lésions organiques de l'axe cérébro-spinal (syringomyélie, hémiplégie organique, tabès, paralysie générale, sclérose en plaques, ce syndrome rélève aussi des lésions de névrites périphériques. On le voit compliquant la sclérodermie.

Ces troubles des extrémités sont parfois attribuables à une circulation défectueuse occasionnée par l'étroitesse congénitale (*Bussy*) ou acquise (artérites, artériosclérose) des artères.

Les infections jouent un rôle important dans la pathogénie de ce syndrome. Parmi elles, il en est trois qui doivent occuper les premières places ; ce sont : la tuberculose, la syphilis et le paludisme.

Enfin les intoxications exogènes (alcool, plomb, ergot) ou endogènes (néphrites, urémie, perturbation dans les sécrétions internes des glandes) ont été souvent incriminées (*Debove, Goldschmidt, Gibert, Voivenel* et *Fontaine*).

Il ne saurait donc exister, à proprement parler, de traitement spécifique du syndrome des extrémités de *Maurice Raynaud*. A chaque cas convient une thérapeutique spéciale.

Néanmoins, de bons préceptes d'hygiène (repos, vie calme, réchauffement des membres, etc.) permettent de rendre l'affection moins pénible et d'en espacer les atteintes (*Monro, J. Sabrazès*).

Parmi les médicaments, la quinine (*Raynaud, Boy, Rey* et *Marroin, Vulpian, Petit* et *Verneuil*), les iodures alcalins en facilitant la circulation par leur propriété de diminuer la viscosité du sang, les hypotenseurs en provoquant la vaso-dilatation, les antispasmodiques (valériane, belladone, etc.) par l'influence heureuse qu'ils exercent sur le système nerveux, l'opium et les analgésiques en jugulant la douleur, peuvent être utilement employés selon les cas.

Bien que les essais organothérapiques n'aient pas toujours donné pratiquement les résultats que, théoriquement, on était en droit d'espérer, les cas favorablement influencés par ces moyens thérapeutiques sont suffisamment nombreux (*Short, Chauffard, Lancereaux* et *Paulesco*, etc.) pour que l'essai en soit tenté.

Avec les agents physiques, l'amélioration de l'état général et local s'est rencontrée plusieurs fois. Les courants galvaniques (*Vulpian, Baltus, Tronchet*), de haute fréquence (*Bonnefoy*), la diathermie comptent déja un grand nombre d'améliorations notables, parfois de guérisons.

Quant à la chaleur produite par l'air surchauffé, elle paraît être le traitement de choix (*Bensaude*). Elle peut être employée sous forme de bains ou mieux de douches. Elle ne nécessite pas forcément une installation spéciale, compliquée et coûteuse. Il existe un grand nombre d'appareils très simples, portatifs et, par ce fait, l'aérothermothérapie répond aux exigences de la pratique rurale et urbaine. Ces appareils sont actionnés par l'électricité, le gaz ou, tout simplement, par l'alcool.

Le bain de lumière à incandescence, par les radiations et la chaleur qu'il développe, a été avantageusement utilisé (*Bergonié*).

En dernier lieu, on aura recours aux ressources de la chirurgie (cautérisation ponctuée : *Bernheim* ; élongation nerveuse : *Hendon, R. de Bovis*). L'amputation que préconisait *Raynaud*, dans certains cas rebelles, en sacrifiant un membre ou un segment de membre, peut favoriser la guérison définitive (*Acquavica, Brewer, Curtis, Delaup, Gould, Obalinski, Parsons, Pusey*).

DOMINGUEZ (Francisco). — **Radium, Radiologie et Electrologie médicales**, 1 volume 230 pages, 46 figures. La Havane, 1911.

Ce travail est le rapport présenté au gouvernement de la République de Cuba par le Dr *Dominguez*, délégué officiel au *Congrès d'Electrologie et de Radiologie médicales* de Barcelone. Il constitue un compte rendu des travaux de ce Congrès, dans lequel l'auteur a su mettre en évidence les acquisitions nouvelles de

l'électrologie et de la radiologie, ainsi que les progrès réalisés dans les procédés techniques.

Un premier chapitre est consacré à la radiothérapie, un second au radiodiagnostic. Dans ce dernier, l'auteur rapporte avec détail la description accompagnée de schémas, des appareils nouveaux présentés par divers constructeurs, en particulier pour la radiographie instantanée.

M. *Dominguez*, d'ailleurs, ne se borne pas à relater les travaux du Congrès de Barcelone; il a tiré de ceux du Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, tenu à Toulouse en 1910, et de ceux du Congrès d'Electrologie de Bruxelles des enseignements concernant les diverses branches de la Physiothérapie, et de la comparaison et du rapprochement des résultats obtenus dans ces différents Congrès, il réussit à tirer d'intéressantes déductions sur l'état actuel de la thérapeutique et du diagnostic par les moyens physiques en Europe. Une longue étude est consacrée en particulier aux notions nouvelles introduites en pathologie par l'exploration radiologique du tube digestif.

Plus importante encore est la partie réservée aux applications de la haute fréquence, en particulier sur la méthode de l'autoconduction. L'auteur y rappelle longuement les observations de *Doumer* et de *Moutier* ayant trait à l'action hypotensive de la haute fréquence, et insiste sur la mensuration des champs magnétiques par l'appareil de *Doumer* construit chez Gaiffe et sur les effets de l'autoconduction dans l'artériosclérose.

Les effets thermiques produits par les courants de haute fréquence et la question de la thermopénétration sont également à l'ordre du jour, et largement traités dans le livre de M. *Dominguez*.

Un chapitre spécial est réservé au traitement du cancer par la physiothérapie. Enfin, l'état actuel de la question du radium et de la radioactivité est retracé avec quelque détail.

L'auteur n'a pas négligé l'électrodiagnostic et signale les progrès accomplis dans cette voie au cours des divers Congrès, à la suite spécialement des travaux de *Doumer* et de *Cluzet*. Son livre constitue donc une bonne mise au point de l'électrologie et de la radiologie médicales, et paraît destiné à rendre service aux médecins de l'Amérique latine à qui les multiples questions de la physiothérapie moderne seraient encore peu connues.

RIBAS Y RIBAS (Enrique). — **Valeur de la fulguration en chirurgie.** — *Ve Congrès d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, Septembre 1910.

Voici les conclusions du travail de l'auteur :

1° La fulguration ne possède aucune action spécifique sur la cellule épithéliale. Son action est purement caustique.

Quand les nodules épithéliaux ont envahi le tissu cellulaire sous-cutané ou encore les insterstices musculaires, la fulguration excite au contraire leur vitalité et l'évolution de la tumeur en est accélérée.

2° Les produits de la destruction cellulaire, peut-être par leur résorption, déterminent des phénomènes de destruction de nodules épithéliaux à distance du foyer fulguré.

3° L'action vraiment spécifique de la méthode porte sur le tissu conjonctif,



déterminant sa prolifération et sa cicatrisation rapide. La cicatrice est lisse, esthétique.

4° Ce pouvoir cicatrisant peut être utile dans le traitement des ulcérations tuberculeuses atoniques, du mal perforant, des ulcères variqueux.

5° Les effets anatomiques locaux sont la destruction cellulaire superficielle, la lymphorrée et la diapédèse; les effets cliniques sont l'hémostase, l'analgésie et la stérilisation.

6° Le traitement chirurgical doit toujours précéder l'application de la fulguration.

PECKER. — **Le traitement par les courants de Haute Fréquence de l'incontinence d'urine par spasme urétral.** — *Congrès de Physiothérapie*, Paris, 1911.

L'observation rapportée par l'auteur met en relief l'efficacité des courants de haute fréquence sur l'infirmité gênante constituée par l'incontinence d'urine. Le cas présent durait depuis plus de 16 ans et a cédé rapidement au traitement. L'action des courants de haute fréquence aussi bien sur la contracture du sphyncter anal que sur celle du sphyncter urétral prouve que cette modalité de l'énergie électrique en plus de ses qualités microbicides, puisque l'auteur a pu modifier heureusement l'évolution de la blennorragie chez l'homme, est un excellent antispasmodique. La guérison de la malade de M. *Pecker* depuis quatre ans démontre également la persistance de l'effet antispasmodique dû aux courants de haute fréquence une fois le traitement interrompu.

C'est peut-être l'action antispasmodique des courants de haute fréquence doublée de leur propriété microbicide, ainsi que la persistance des effets obtenus qui peuvent expliquer leur influence heureuse sur l'évolution de l'artériosclérose, en plus des phénomènes et des modifications qu'ils impriment à la nutrition générale.

BARJON — **Etat de la peau chez un malade soumis au traitement radiothérapique depuis 7 ans.— Très vive réaction des téguments non irradiés chez un malade.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Dans le premier cas, il s'agit d'un malade atteint de leucémie myélogène qui continue à aller bien depuis 7 ans. Les irradiations ont porté sur la région splénique principalement. Pendant deux ans et demi elles ont été faites sans filtration, de 1905 à 1907 inclusivement. Elles ont été continuées de 1908 à 1911, après filtration par aluminium, 1 millim. Il n'y a jamais eu de réaction vive de la peau; on a noté seulement de temps en temps un peu d'érythème, de desquamation et de pigmentation. A partir de janvier 1907, ont commencé à paraître de petites taches pétéchiales disséminées; peu à peu elles se sont étendues, sont devenues confluentes et actuellement existe une très large plaque rouge marbrée télangiectasique avec épaississement et induration de la peau. Il n'y a jamais eu la moindre ulcération

Dans le second cas, il s'agit d'un tuberculeux traité pour des adénites sous-maxillaires.



Du 19 avril 1907 au 18 juin 1907, soit en 2 mois, il y a eu 8 séances. La dose totale n'a pas dépassé 17 H. Les irradiations ont été faites avec un localisateur de 4 cms, limitant étroitement la zone irradiée aux ganglions. Malgré ces précautions, on a noté plusieurs manifestations cutanées à distance:

Œdème et rougeur d'une portion de téguments avec aspect érysipélateux.

Puis éruption érysipélateuse rouge carminée, localisée à la face, au cou, aux membres, à la poitrine, atteignant en somme toute la surface des téguments. Cette éruption s'est reproduite à 2 reprises toujours 4 ou 5 jours après les irradiations et elle a persisté jusqu'à 8 à 10 jours chaque fois. Puis tout s'est effacé, la peau a repris son aspect normal. Les ganglions ont disparu.

BELLEMANIÈRE (A. et P.). — **Topoalgies chez les neuro-arthritiques.** — *Ve Congrès d'Électrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, Septembre 1910

Au Congrès d'Amsterdam, en 1908, les auteurs nous ont présenté une électrode spéciale pour le traitement de la pyorrhée alvéolo-dentaire, et rapporté plusieurs guérisons obtenues avec cette électrode par de toutes petites étincelles de résonnance, appliquées localement.

Ils ont eu, depuis, plusieurs guérisons nouvelles de cette même affection, qui fait le désespoir des spécialistes des maladies de la bouche et des dents. Ils n'en retiennent que deux cas qui paraissent intéressants.

Il s'agit de deux malades neuro-arthritiques : l'une de 42 ans, l'autre de 45 ans.

Toutes deux souffraient depuis plusieurs années de topoalgies à la tête, s'irradiant à la nuque, à la région cervicale, à la face. Ces douleurs, par leur violence et leur continuité, rendaient à ces malheureuses l'existence insupportable et les poussaient au suicide. Or, l'une et l'autre avaient de la gingivite chronique. Les auteurs les ont traitées localement par les toutes petites étincelles de résonnance, et pour le traitement général, par le lit condensateur. Au fur et à mesure que la gingivite s'atténuait, les douleurs s'atténuaient également. Aujourd'hui, depuis cinq mois pour l'une et onze mois pour l'autre, gingivite et topoalgies ont complètement disparu : ces malades mènent l'existence comme tout le monde et ne pensent plus au suicide.

L'épreuve a montré qu'il s'agissait ici d'algies véritables et si ces sortes de malades, qui souffrent depuis des années sans obtenir de soulagement, exagèrent leurs sensations et les localisent mal, il ne faut pas se hâter de les classer pour cela sous l'appellation vague de « nerveux », mais persévérer dans la recherche de l'étiologie et compter sur les progrès de la thérapeutique pour diminuer chaque jour le nombre de ces faux malades imaginaires.

BELOT et HAYINGUE. — **Traitement radiothérapique des sycosis parasitaires et non parasitaires ; résultats.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1910.

L'action des rayons X permet d'abréger considérablement la durée des traitements :

1° Par l'épilation en masse obtenue sans douleur.

2° Par les phénomènes réactionnels qui paraissent influencer favorablement les lésions.

3° Par la facilité avec laquelle sont évitées les réinoculations.

4° Par la rareté des récidives si l'on prend certaines précautions.

Il importe de combiner avec l'action des rayons X, et suivant les nécessités, les divers agents physiques et médicamentaux. Cette combinaison donne des résultats qu'il serait impossible d'obtenir avec l'un de ces modes de traitement agissant séparément. De nombreuses photographies montrent les bons résultats de cette manière de procéder.

BARJON. — **A propos de l'étude radiologique du gros intestin.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août, 1911.

On constate très rarement un gros intestin avec la forme et la situation que lui attribuent les anatomistes. L'auteur ne l'a rencontré qu'une seule fois. Les modifications de forme et de situation portent surtout sur le côlon ascendant et le transverse qui présentent les aspects les plus variés. Les autres portions semblent plus fixes.

L'auteur a pu étudier trois cas de mégacôlon. Un cas total et permanent chez un enfant, présentant l'aspect d'un hydro-pneumothorax abdominal. L'affection était congénitale. Un cas de mégacôlon total mais intermittent encore chez un enfant. Enfin un cas de mégacôlon partiel, chez un adulte, dénoté à la partie gauche du gros intestin : angle splénique, côlon descendant, S iliaque et rectum.

Chez plusieurs malades, l'auteur a rencontré un gros intestin très abaissé. Il considère comme ptosé tout gros intestin abaissé au-dessous des crêtes illiaques et situé tout entier dans le bassin. Ces cas s'accompagnaient d'une constipation invétérée.

COURMONT (J.) et NOGIER (Th.). — **Diminution progressive du rendement en ultra-violet des lampes en quartz à vapeur de mercure fonctionnant à haute température.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Les lampes à vapeur de mercure, à tube de quartz et à haute température donnent une lumière très riche en rayons ultra-violets *(Küch* et *Retchinsky)*.

Malheureusement, le rendement en radiations de petite longueur d'onde n'est pas constant à ce régime. *Bordier* avait déjà montré, en 1910, que les lampes à vapeur de mercure usagées pouvaient émettre jusqu'à sept fois moins d'ultra-violet dans certaines expériences. Les auteurs ont cherché à vérifier ce fait si important au point de vue des applications et à l'approfondir. Leurs recherches physiques, chimiques, biologiques, ont été concluantes : constamment, ils ont trouvé les lampes usagées moins actives que les neuves. Les conséquences de ces constatations sont pratiquement très importantes :

1° Il ne faut pas compter sur la constance du rendement lumineux et ultra-violet des lampes en quartz si elles fonctionnent à haute température ;

2° L'action physique, chimique, biologique et abiotique des lampes soumises à ce régime va en décroissant à dater du jour de leur mise en service ;

3° L'altération est intérieure à la lampe et indélébile ;

4° Il faut donc éviter l'élévation de la température du quartz en refroidissant convenablement les lampes pendant leur fonctionnement.

Mme Fabre. — **Le radium dans le traitement du lupus vulgaire. — Un cas d'arthrite gonococcique rebelle traité par le radium.** — *Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, Dijon, Août 1911.

Il s'agit d'une malade de quarante-huit ans, atteinte depuis l'âge de seize ans d'un lupus de la joue droite, pour lequel tous les traitements ont été essayés sans résultat.

En Janvier dernier, la malade est traitée par le radium, méthode ultrapénétrante. Un appareil de 6 centigrammes, d'activité 5.000 000 avec écran de plomb de 3/10 de millimètre est appliqué pendant un quart d'heure trois fois par semaine. Au bout d'un mois, la rougeur a diminué et les bourgeons se sont aplatis. Le traitement est continué avec des intervalles de repos jusqu'à la fin de Juin.

Actuellement la guérison paraît être complète, sans cicatrice, sans aucune irritation. La joue droite est légèrement plus rouge que la gauche, et présente un aspect normal.

Un autre malade, âgé de vingt ans, entre dans le service du Professeur *Robin* et est atteint d'une crise de rhumatisme polyarticulaire aigu; il est rapidement amélioré par une injection de ferment métallique et le traitement salicylé.

Une localisation anormale existe seule dans l'articulation radio-carpienne gauche qui reste rebelle à tout traitement.

Le 10 Mai, application des boues radioactives et courant continu pendant une demi-heure.

Une amélioration sensible se produit dès le lendemain et se continue pendant quatre à cinq jours, ensuite état stationnaire.

Le 20 Mai, on fait une application de radium avec appareil à sels collés, laissé en place pendant deux heures et répétée deux fois à quelques jours d'intervalle.

La guérison survient rapide et définitive. Le malade reprend son travail le 10 Juin.

Ginestous. — **La lumière colorée en ophtalmologie. Examen du fond de l'œil en lumière colorée.** — *Société de médecine et de chirurgie de Bordeaux*. Séance du 2 juin 1911.

L'auteur se propose de faire connaître le résultat de recherches entreprises depuis 1900 sur l'emploi de la lumière colorée en ophtalmologie. Cette question fera l'objet d'une série de communications.

Il est assez difficile en pratique de produire et d'utiliser la lumière colorée avec toute la rigueur scientifique. La couleur que nous voyons simple est composée et l'idéal est d'avoir recours à des lumières monochromatiques.

A cause de sa faible intensité, la lumière spectrale fournie par le prisme n'est

pas utilisable. Les solutions monochromatiques indiquées par Nagel sont difficilement éclairables. Également les verres colorés ne donnent qu'un éclairage insuffisant. A part le rouge et le bleu de cobalt, les verres colorés ne sont pas monochromatiques.

Utilisant les progrès récents de la photographie, M. Ginestous a obtenu des verres qu'il nomme verres trichromes :

1° Les verres rouges laissent passer toutes les radiations, de 570 à 700, soit toutes les radiations orangées et une faible partie du jaune ;

2° Les verres verts sont transparents de 480 à 570, soit pour le vert, pour le jaune et une faible partie du bleu ;

3° Les verres bleus-violets sont transparents de 400 à 500, soit pour le violet, indigo bleu, une très faible partie du vert.

M. Ginestous présente également des verres jaunes qui se rapprochent des verres Motais.

M. Ginestous a utilisé pour l'examen du fond de l'œil en lumière colorée les verres trichromes cités ci-dessus; ils lui ont permis de tirer les conclusions suivantes :

La lumière jaune ne donne pas de résultats sensiblement différents de ceux obtenus avec la lumière blanche. La lumière bleue-violette est inutilisable, à cause de son faible éclairage. La ***lumière rouge*** et la ***lumière verte*** présentent de grands avantages. En lumière verte, tout ce qui est rouge (sang, hémorragies, etc.) s'accentue, devient d'un noir très marqué. En lumière rouge on observe le contraire : les hémorragies s'atténuent et sont à peine visibles. Par contre, les pigmentations (rétinite pigmentaire, etc.) deviennent plus marquées en lumière rouge et s'atténuent en lumière verte.

Ce procédé permet de faire très aisément un diagnostic différentiel rapide des hémorragies et des pigmentations.

STRASBURGER. — **Le traitement par l'émanation du radium.** — *Münchener medizinische Wochenschrift*, 11 Avril 1911.

L'auteur, qui dispose d'appareils perfectionnés, aux bains de Kreuznach, s'est surtout servi de compresses imbibées d'eau chargée d'émanation : 66 malades ont été soignés de cette façon, dont 48 ont fourni des observations complètes. Le résultat le plus marqué a été obtenu dans les cas d'arthrites rhumatismales chroniques ayant atteint une ou plusieurs articulations et ayant résisté jusqu'alors à tous les traitements. Dans quelques cas, le succès fut même extrêmement rapide.

Il est vrai que, dans un nombre de cas sensiblement égal à celui des succès, l'émanation s'est montrée inactive. En dehors des cas de déformations graves des articulations où l'on ne pouvait guère s'attendre à une guérison, il faut ranger sous cette rubrique des cas où l'examen préalable pouvait donner un espoir de modifications favorables. Il existe même des cas où d'autres interventions avaient donné davantage que l'émanation. Tous les cas de sciatique, à l'exception d'un seul, se montrèrent réfractaires : il en fut de même pour diverses névrites.

Quelques expériences ont semblé démontrer que l'absorption de l'émanation par la peau est possible : l'application de compresses chargées d'émanations et recouvertes de tissu imperméable se justifie par conséquent, et ce procédé a l'avantage de faire arriver, au maximum de concentration, l'émanation sur le point malade.

Lorsqu'il s'agit de combattre des accidents dus à la diathèse uratique, le problème se modifie et il faut alors chercher à faire passer dans l'économie l'émanation qui favorise la solubilisation du mononatrium-urate. Une série d'expériences a démontré à l'auteur que l'eau prise en boisson fait passer avec une grande rapidité l'émanation dans le courant sanguin, ce qui démontre l'élimination par l'air respiratoire : cinq minutes après l'ingestion, cette élimination a atteint son maximum. A jeun, le phénomène se manifeste plus rapidement que si l'eau est prise après le repas. L'inhalation ne fixe pas l'émanation en aussi grande quantité dans le torrent circulatoire : l'air expiré au cours de l'expérience entraîne d'ailleurs une grande partie de l'émanation inhalée. Le meilleur procédé consiste dans l'ingestion de petites quantités fréquemment renouvelées, chaque dose étant renfermée dans un petit flacon.

MAHAR. — **Radiothérapie des adénites tuberculeuses.** — *Congrès de Physiothérapie*, Paris, Avril 1911.

Sur une cinquantaine de cas d'adénites tuberculeuses, l'auteur a soigné par la radiothérapie exclusivement 32 cas, pendant un temps suffisant pour juger de la valeur de ce traitement.

Ces 32 cas se décomposent en : 21 cas d'adénites non suppurées et 11 cas d'adénites suppurées.

Dans les 21 cas d'adénites non suppurées on a obtenu :

14 guérisons complètes, soit dans les 2/3 des cas;

3 améliorations nettes;

4 insuccès complets.

Dans les 14 *cas guéris*, la régression complète de l'adénopathie a été obtenue dans un délai qui n'a pas dépassé 4 mois avec 10 applications pour les cas les moins favorables, adénites cervicales bilatérales, à ganglions multiples, évoluant depuis plus d'un an.

Les cas les plus favorables ont guéri en moins de deux mois, avec quatre applications. Il s'agissait dans ces cas d'adénites uni ou pauci-ganglionnaires, survenues depuis peu, chez des sujets jeunes, sans autres lésions tuberculeuses apparentes, pulmonaires ou autres.

Les 3 *cas améliorés* mais non guéris, ont trait à des malades qui présentaient encore des ganglions hypertrophiés après 4 mois de traitement, la régression consécutive aux premières applications s'étant arrêtée sans cause apparente.

Les 4 *insuccès* comprennent : 1 adénite cervicale bilatérale à ganglions petits, isolés, durs, disséminés, de la parotide à la clavicule chez une femme de 32 ans.

1 adénite cervicale unilatérale plusieurs fois opérée antérieurement pour abcès chez un homme de 52 ans.

1 adédite préparotidienne et sous-angulo-maxillaire chez un sujet jeune, tuberculeux pulmonaire et enfin 1 adénite inguinale chez un jeune homme paraissant bien portant.

Les onze cas d'adénites suppurées ont donné :

6 *guérisons complètes* avec disparition complète des ganglions, cicatrisation des fistules. La durée du traitement dans ces cas n'a pas dépassé cinq mois avec 8 à 10 applications.

5 *améliorations* avec diminution de volume des gâteaux ganglionnaires, cicatrisation des fistules mais persistance de ganglions irréductibles.

La durée du traitement en général n'a pas dépassé cinq mois avec 8 à 10 applications. Peut-être en persévérant plus longtemps pourrait-on augmenter le pourcentage des guérisons.

L'action des rayons X sur les adénopathies est surtout locale. L'auteur n'a jamais observé de retentissement fâcheux de la radiothérapie sur l'économie. Au contraire, il a noté dans la majorité des cas, dès les premières applications, une augmentation nette de l'appétit, le relèvement des forces et une action plutôt favorable sur l'état général.

Pour les doses à employer, il paraît impossible de s'en tenir à une formule univoque. L'auteur fait absorber à la première application une dose relativement forte (exposition pendant 12 à 13 minutes à 20 centim. de l'anticathode d'une ampoule *Chabaud*, donnant des rayons N° 5, sans filtration. Ensuite vient un repos d'une quinzaine de jours et l'on règle l'intensité des doses ultérieures et la fréquence des applications, selon le degré de réaction et selon les effets obtenus lors de la première application. La filtration à travers l'aluminium paraît retarder l'effet des rayons; la filtration à travers une couche d'ouate paraît capable d'éviter la pigmentation de la peau.

MONCORGÉ. — **L'asthme. Etiologie. Pathogénie. Traitement.** — 1 vol., 247 pages, Paris, Vigot frères, éditeurs, 23, Place de l'Ecole de Médecine.

Au point de vue étiologique et pathogénique, voici les conclusions auxquelles l'auteur s'est arrêté :

Toute intoxication, toute infection, toute auto-intoxication peut directement ou par le moyen d'un organe ou d'un système d'organes produire l'asthme. Corollairement, tout organe ou tout système d'organes, quelle que soit l'intoxication ou l'infection sous-jacente, peut, par trouble anatomique ou fonctionnel, produire l'asthme. Intoxication et infection développent l'hyperexcitabilité générale, et celle-ci conditionne l'hyperexcitabilité locale, pseudo-bulbaire ou nasale.

L'arthritisme, intoxication spéciale univoque ou synthèse d'intoxication par ingesta — reste le grand facteur de l'asthme. Le mécanisme pathogénétique de l'asthme arthritique est des plus variables La tuberculose joue dans la production de l'asthme un rôle plus important qu'on ne le croyait autrefois: elle n'en est pas toutefois, tant s'en faut, le facteur essentiel. ni même le plus fréquent

En raison de la multiplicité des causes qui l'engendrent, l'asthme n'est pas et ne peut pas être une entité morbide; il n'est pas une maladie ; il est un symptôme, un syndrome, et le plus souvent un syndrome réflexe. Il n'y a pas d'asthme essentiel Si l'on tient à conserver — à tort d'ailleurs — l'expression traditionnelle, ou l'expression d'asthme franc, d'asthme nerveux, il faut la rapporter d'une façon claire, ou sous-entendue, à l'asthme arthritique.

L'asthme par névrite existe, mais il est rare. Le type de beaucoup le plus fréquent est l'asthme par névrose, c'est-à-dire sans état lésionnel de la conductibilité nerveuse, par trouble purement dynamique, fonctionnel. Mais cette névrose est toujours symptomatique.

Toute dyspnée d'accès, avec bradypnée, accompagnée ou non de troubles sécrétoires est un asthme vrai, quelle qu'en soit la cause originelle, et quel que soit le trouble de la conductibilité (anatomique ou fonctionnel).

Il n'y a pas cliniquement de pseudo-asthmes. Il ne faut donc pas dire pseudo-

asthme tuberculeux, pseudo-asthme cardiaque, pseudo-asthme brightique. Il faut désormais rapprocher le syndrome de sa cause originelle ou de son moyen pathogénétique présumé, organique ou fonctionnel, faire en un mot un diagnostic étiologique ou pathogénique et dire carrément asthme brightique comme on dit asthme arthritique. Il faut dire asthme cardiaque, rénal, hépatique, comme on dit couramment asthme nasal.

Souvent l'asthme, malgré l'apparente unité du syndrome, n'est que le produit total de diverses causes associées. Le mécanisme d'un accès, pris en particulier, est variable. C'est une question d'espèce. Il est le plus souvent, lui aussi, la résultante de plusieurs causalités.

Au point de vue du traitement, l'auteur insiste sur ce fait qu'il n'existe pas un traitement de l'asthme et ceci se prévoit aisément, vu la multiplicité des causes qui déterminent ce syndrome.

Il divise la partie thérapeutique de son ouvrage en 3 chapitres :

1° Traitement causal et pathogénique de l'asthme pneumo-bulbaire.

2° Traitement de l'accès pneumo-bulbaire.

3° Traitement de l'asthme nasal.

Dans le premier de ces chapitres, M. *Moncorgé* insiste sur l'examen total et attentif du malade, seul moyen de parvenir à débrouiller la cause véritable de l'asthme et d'instituer par suite un traitement rationnel. L'interrogatoire doit être détaillé, porter sur les conditions de vie de l'asthmatique, sur son régime, sur ses antécédents héréditaires et personnels.

Il faut ensuite passer à l'examen somatique et examiner successivement tous les appareils, digestif, pulmonaire, cardio-vasculaire, rénal, sans négliger l'état de la peau. Chez la femme, il ne faut pas négliger l'examen des organes génito-urinaires. C est seulement après un tel examen que l'on a le droit de conclure à l'un des diagnostics suivants : asthme neuro-arthritique, nasal, asthme tuberculeux, asthme dyspeptique, asthme cardio-aortique, asthme brightique, asthme génital, etc.

Le traitement doit être d'une façon générale causal, pathogénique et antispasmodique. Il comporte naturellement de grandes variantes suivant le type d'asthme précédemment diagnostiqué.

Ainsi, dans l'asthme neuro-arthritique, l'influence de la climatothérapie pourra être très importante. Il en est de même de l'hygiène physique et morale, des sports; l'hydrothérapie est d'un emploi très fréquent et très utile, sous la forme de douches écossaises particulièrement ou de bains tièdes, de lotions à l'éponge. La cure hydro-minérale au Mont-Dore peut être à conseiller. Le régime doit viser à lutter contre la constipation, à éviter tous les excitants, à rationner les aliments azotés. Au point de vue médicamenteux, il faut se montrer très sobre de prescriptions, mais on pourra autoriser avec raison l'usage de l'iode et des iodures, sous certaines réserves et sous les formes les plus aisément tolérées par le malade. Chez les nerveux, on pourra recourir aux bromures et à la belladone, à la valériane et à l'antipyrine.

Dans l'asthme avec emphysème, on se trouvera bien de l'hydrothérapie, des séjours d'altitude, de la gymnastique respiratoire. On associera alors la lobélie et le datura à l'iodure de potassium. Le traitement des asthmes associés variera naturellement suivant l'affection concomitante.

Dans l'asthme d'étiologie respiratoire, l'adénopathie trachéo-bronchique sera justiciable du traitement de l'hypertrophie ganglionnaire seule, en négligeant totalement l'asthme lui-même. Dans le cas de bronchites chroniques, il faut au

contraire soigner simultanément les 2 éléments, spasmodique et catarrhal. Pour ce qui concerne enfin la tuberculose, le traitement variera suivant la forme de phtisie envisagée; arsenic dans la phtisie commune, iodures au contraire dans les formes fibreuses chroniques avec sclérose.

Si l'on soupçonne l'asthme gastro-hépato-intestinal, on surveillera le foie et l'on conseillera éventuellement la cure à Vichy. La constipation sera énergiquement combattue par le régime et les divers moyens habituels : on veillera au repas du soir, trop souvent cause des crises nocturnes.

L'asthme cardio-artériel, l'asthme rénal auront leur meilleur traitement dans le traitement de l'affection causale : lésions valvulaires, albuminurie.

Il en est de même des asthmes toxiques ou infectieux divers, saturnin, paludique, syphilitique, diabétique Dans ces derniers cas, le traitement sera successivement hémato-bulbaire, si l'on ne s'adresse qu'à la cause générale, organo bulbaire, si l'intoxication ou l'infection s'est inscrite sur un organe ou un système d'organes, antispasmodique si la perversion pneumo-bulbaire survit à la double médication causale méthodiquement appliquée.

Le traitement de l'accès est surtout médicamenteux et comprend les divers moyens antispasmodiques habituellement préconisés : poudres ou cigarettes, antipyrine, belladone, morphine selon la gravité des cas.

Dans l'asthme nasal enfin, il faut tout d'abord assurer au malade une respiration nasale physiologique. Il y aura donc à considérer à ce point de vue une hygiène prophylactique, un traitement médical et un traitement chirurgical. La première comprend certaines précautions destinées à faire éviter les causes d'excitation de la muqueuse nasale, poussières, vent, grande lumière; le second comprend une foule de moyens plus ou moins infidèles, parmi lesquels les antispasmodiques tiennent une place importante ; le troisième, enfin, a pour but de remédier aux déformations et aux anomalies des cavités nasales, et de rendre au malade une respiration nasale parfaite. Le traitement de l'accès comporte l'usage prudent des anesthésiques locaux, cocaïne ou stovaïne, de la belladone et peut être, suivant certains auteurs, de sérums spécifiques en instillations (pollantine de *Dunbar*, sérum de *Billard* et *Mallet*).

Résultats cliniques de la radiothérapie dans le traitement des tumeurs malignes.

(Sa valeur curative, palliative et préventive.)

Par MM. C. **COMAS** & A. **PRIO** (de Barcelone).

(Suite.)

V. — Observations personnelles

En laissant de côté les cas où, par suite de la mauvaise volonté des malades ou de circonstances accidentelles, nous n'avons pu obtenir de notions certaines sur l'influence de la radiothérapie dans les affections étudiées, notre statistique personnelle comprend 214 observations se rapportant à des tumeurs malignes de différente nature, d'extension et de localisation variées ; sur ces observations, nous pouvons nous fonder assez solidement pour juger, au point de vue clinique, de l'action palliative, curative et préventive des rayons de Rœntgen dans chaque cas particulier et en déduire, par conséquent, la valeur de ce traitement dans tous les cas qui se présenteront dans des conditions analogues ou semblables.

Pour donner à notre description plus de clarté, nous avons groupé les observations personnelles qui forment la présente statistique, de la manière suivante : 1° épithélioma cutané ; 2° carcinome cutané ; 3° cancers sous-cutanés et profonds ; 4° récidives cancéreuses post-opératoires ; 5° irradiations préventives post-opératoires en cas de cancer ; 6° sarcomes ; 7° néoplasies diverses.

1° *Epithélioma cutané.* — Nos cas concernant les épithéliomas de ce groupe sont au nombre de 62, et se classent de la façon suivante :

Localisation	Front	9
	Paupières	8
	Nez	26
	Joues	16
	Extrémités	1
	Tumeurs multiples	2
Forme	Végétante	2
	Ulcéreuse	42
	Non ulcéreuse	18



Les résultats obtenus, considérés dans leur ensemble, ont été les suivants :

Guéris	37
Améliorés	18
Non modifiés	6
Aggravés	1

Pour la plupart des cas guéris, des photographies avec l'indication des dates, du nombre et de la forme des séances, ont été présentées à l'Exposition annexée au Congrès de Barcelone. Quelques considérations très courtes suffiront pour mettre en évidence la signification et la valeur de chacune des observations auxquelles nous faisons allusion ici.

La localisation de la tumeur n'a d'importance qu'au point de vue du nombre des irradiations qui doivent être effectuées et de la forme de celles-ci. A égalité d'extension et pour la même forme clinique, les lésions néoplasiques qui demandent généralement un plus grand nombre de séances, sont celles qui siègent en des régions irrégulières et présentant des plans différents. Pour cette raison nous avons toujours eu à effectuer des irradiations plus nombreuses dans les épithéliomas du nez et des paupières; avec un nombre de séances plus réduit, on a généralement un effet plus intense dans les néoplasies localisées dans des régions sensiblement planes : front, joues, etc. Ce fait est dû à l'inégalité des surfaces irradiées qui rend difficile l'obtention de réactions uniformes, car il reste toujours des points isolés qui sont moins influencés et sur lesquels il est nécessaire de revenir à plusieurs reprises; d'autre part, la prudence la plus élémentaire oblige, en pareil cas, à employer des rayons très mous, en raison de ce fait qu'à l'intersection des divers plans irradiés il se manifeste facilement des réactions pathologiques dues à une dose excessive de rayons, quelque soin que l'on prenne à mettre en œuvre les moyens de protection qu'il est de règle d'employer en pareil cas.

Au point de vue de la forme clinique, nous avons observé une sensibilité plus grande à l'action des rayons de Rœntgen, à égalité de circonstances, dans les formes végétantes et ulcérées; 80 °/₀ des cas qui figurent dans la liste des guérisons se rapportent à ces formes d'épithéliomas. Nous devons noter une seule exception : nous avons observé que certaines formes ulcérées de cancer cutané, caractérisées par une excavation profonde, limitée par un bourrelet tuméfié et surelevé, à bords extérieurs arrondis et à bords intérieurs irréguliers, festonnés et comme décollés, ne cèdent aux rayons que si l'on emploie dès le début des irradiations intensives; encore en certains cas survient-il rapidement une infiltration périphérique œdémateuse et douloureuse, qui oblige à suspendre le traitement; on observe dans ces cas en peu de jours une tendance marquée

à l'extension du néoplasme vers les régions voisines; en pareilles circonstances, qui dénotent généralement une malignité extraordinaire du processus néoplasique, il est préférable de suspendre immédiatement les séances de radiothérapie, et de conseiller une prompte intervention chirurgicale.

La proportion des cas guéris, améliorés ou non modifiés, démontre que l'action des rayons de Rœntgen est évidente dans les néoplasmes superficiels.

Comme nous l'avons déjà indiqué, la plus grande partie de ces néoplasmes répondent aux formes ulcérées. Dans les formes non ulcérées on peut toutefois obtenir la guérison, mais avec plus de lenteur et en recourant fréquemment à la cautérisation, par le galvano-cautère, des bords et de quelques points plus rebelles. Dans les formes disséminées, le traitement radiothérapique est le meilleur recours que l'on puisse recommander. Il nous souvient que dans ces cas de ce genre, l'irradiation des multiples nodules qui siégeaient à la joue, poursuivie pendant une longue durée, amena non seulement un ralentissement évident de la marche progressive du néoplasme, mais encore une amélioration indéniable qui alla presque jusqu'à simuler une guérison; celle-ci ne fut jamais complète toutefois, et les lésions se reproduisirent constamment, mais avec les caractères de la bénignité, et il suffisait d'insister sur le traitement pour obtenir une nouvelle amélioration bien marquée. Mais le malade s'étant fatigué de cet état de choses qu'il trouvait insupportable, nous pria dans son impatience de changer de méthode thérapeutique ; un chirurgien réputé fut consulté ainsi qu'un dermatologiste non moins illustre; chacun de ces collègues défendit son point de vue personnel sans qu'il fut possible d'arriver à un accord absolu ; on décida enfin que le dernier de ces spécialistes essayerait tout d'abord le traitement local au moyen de la méthode de *Czerny-Trüneceh* ; au début, une amélioration transitoire parut se produire, mais bientôt les lésions qui étaient demeurées sommeillantes pendant toute la durée du traitement radiothérapique, présentèrent un réveil rapide qui nécessita en peu de temps une intervention chirurgicale étendue. Cette dernière elle-même resta également inefficace, car la néoplasie se reproduisit avec des caractères d'extrême malignité, et d'après les dernières nouvelles que nous en avons eues, le malade se trouva bientôt dans un état désespéré.

L'effet palliatif de la radiothérapie dans les cas qui, par suite de leur extension ne sont pas opérables, et dans ceux qui, tout en ayant fait l'objet d'une intervention antérieure, ne réunissent pas les conditions voulues pour une nouvelle opération, est absolument évident en toutes circonstances. La cicatrisation de vastes surfaces ulcérées, la diminution des sécrétions sanieuses et des hémorragies, l'effet calmant exercé sur le

prurit et sur les douleurs, sont observés presque constamment. Mais cette indication se présente plus fréquemment dans le cas des cancers plus profonds, et nous aurons plus loin l'occasion d'y revenir. Dans de rares cas, l'action favorable signalée ci-dessus peut faire défaut, mais cette résistance au traitement coïncide généralement avec l'existence de grandes masses cicatricielles indurées, plus rebelles à l'action des rayons, et avec la présence de nodules plus profonds qui n'avaient pu être reconnus tout d'abord.

Dans un seul cas, nous avons observé nettement une aggravation du processus pendant les premières applications du traitement; en réalité, nous ne pouvons nous expliquer d'une façon satisfaisante la cause du phénomène, qui ne peut en aucune manière être attribué à l'action même des rayons; il faut supposer seulement qu'il existe une cause concomitante ou quelque processus de caractère général sur la nature duquel il ne nous est pas possible de faire porter nos investigations. Ce qui nous suggère cette idée, c'est le fait que chez un autre malade atteint d'un épithélioma cutané ulcéré du nez, opéré antérieurement et récidivé, on obtint une guérison rapide avec quelques irradiations, mais que la tumeur récidiva au bout de quelques mois, le même fait se répétant un certain nombre de fois; à la fin, on put mettre en évidence la présence d'une grande quantité de glucose dans les urines.

Dans la majorité des cas, on utilisera des doses faibles de 2 à 3 H., avec rayons de 5 à 6° Benoist, répétées autant de fois qu'il sera jugé nécessaire pour amener la guérison complète, par groupes de sept à douze séances faites à 2 ou 3 jours d'intervalle, chaque groupe étant séparé des autres par des espaces de repos de quinze jours à un mois, jusqu'à la complète disparition de tout phénomène réactionnel.

2° *Carcinome cutané.* — Nous avons groupé dans ce chapitre un certain nombre de néoplasies épithéliales de la peau que nous croyons, à cause de leurs caractères de malignité, pouvoir classer parmi les véritables carcinomes. Les 23 cas qui figurent dans notre statistique seront divisés de la façon suivante :

Région	Tempes	7
	Joues	6
	Front	7
	Nez	3
Forme	Ulcérée	17
	Non ulcérée	6
Résultats	Guérisons	2
	Améliorations	9
	Stationnaires	12



Quelques considérations très brèves suffiront pour donner une idée des effets de la radiothérapie dans ces cas. Les conditions générales d'extension et de localisation sont exactement les mêmes que dans les cas exposés dans le groupe précédent. Je n'ai qu'à faire remarquer que, en raison de leur malignité naturelle, ces néoplasmes réclament une action plus rapide et plus énergique, et, tant par suite de leur tendance à envahir les couches plus profondes que par suite de leur localisation, il sera bon de veiller à ce que l'action des rayons X s'étende à toutes les régions qui, cliniquement, peuvent se trouver menacées par une extension possible du processus néoplasique.

Les données statistiques que nous apportons ici permettent de reconnaître, au premier examen, que les résultats obtenus dans les cas de carcinome ont été loin d'être aussi satisfaisants que dans les cas du premier groupe. Sur les 23 malades soumis à la radiothérapie, 2 seulement ont été radicalement guéris, de sorte que le pourcentage des guérisons est fort réduit. Par contre, les résultats palliatifs ont été plus notables dans la majorité des cas traités, car on a obtenu des modifications surprenantes et des améliorations très notables qu'il n'était guère possible d'espérer, étant donné les conditions défavorables présentées par la plupart des néoplasmes irradiés; dans quelques cas où tous les moyens thérapeutiques employés avaient échoué, les avantages retirés de la radiothérapie ont été tellement importants que l'on a pu, pendant un moment, espérer l'obtention d'une cure définitive, tout en procurant au malade un soulagement moral et physique dont il n'avait pas joui depuis longtemps. Ces effets palliatifs, à un degré plus marqué, sont analogues à ceux observés dans les cas antérieurement décrits. Comme nous l'avons dit, nous les décrivons plus loin avec plus de détails.

Dans douze cas, nous avons obtenu seulement un arrêt transitoire dans l'évolution progressive de la néoplasie, avec une légère diminution des symptômes les plus désagréables et les plus graves: ces cas sont peut-être, malheureusement, les plus fréquents, mais nous avons pu constater que chez eux tous les moyens thérapeutiques échouaient également, avec ceci de plus que la plupart d'entre eux sont d'une application fort pénible pour le malade, et ne procurent en aucune façon les légers soulagements que l'on peut obtenir par la radiothérapie.

Par contre, dans les deux cas guéris, les effets furent merveilleux; les deux cas, inopérables par suite de leur extension, guérirent rapidement après quelques séances intensives Il s'agissait de carcinomes de forme ulcérée et végétante; il n'existait pas de localisations ganglionnaires et l'état général des malades était excellent. On a employé dans ces cas, comme dans la plupart de ceux qui sont versés dans ce groupe,

les doses pleines de 5 ou 6 H. avec rayons 6 à 7 Benoist, conseillées par *Wetterer*; filtre d'aluminium. Les deux ou trois premières applications ont été effectuées à des intervalles de huit à douze jours, les suivantes ont été espacées de vingt-huit à trente jours. Sept à huit irradiations, faites de la manière indiquée ci-dessus, ont suffi pour amener une guérison.

3° *Cancer sous-cutané et cancer profond.* — Dans ce groupe figurent des tumeurs de nature très diverse et de localisation très variée. Les 39 cas que nous avons pu réunir sont les suivants :

Localisation	Lèvres	8
	Langue	7
	Orbite	2
	Utérus	1
	Estomac	1
	Mamelle	13
	Bouche	2
	Amygdale	1
	Face	2
	Vessie	1
	Vulve	1
Forme	Ulcérée	37
	Non ulcérée	7
Résultats	Guérisons	2
	Améliorations	14
	Cas stationnaires	23

Dans l'impossibilité où nous nous trouvons d'entrer ici dans une description détaillée de ces cas, nous nous limiterons à une simple description d'ensemble, en faisant entrer en ligne de compte leurs analogies cliniques et les résultats obtenus.

Les 8 cas de carcinome de la lèvre soumis à la radiothérapie peuvent se diviser en deux groupes : le premier comprend trois cas traités lors des premiers essais de la radiothérapie, alors que les indications précises étaient encore mal connues et que les premières communications faites sur le sujet semblaient promettre des résultats généralement remarquables ; le second groupe comprend cinq cas inopérables, dans lesquels on a recherché seulement un effet palliatif. Les trois premiers cas présentaient des caractères très différents et les résultats obtenus furent également très divers.

Dans l'un d'eux, un carcinome étendu avec invasion de la commissure labiale, d'une partie de la peau de la joue et de la peau et de la

muqueuse des deux lèvres, carcinome peu profond, à marche lente, on obtint des résultats surprenants ; la plus grande partie de l'ulcération se cicatrisa, l'induration des bords disparut et l'on arriva presque à la guérison complète : nous ne pouvons dire toutefois jusqu'à quel point celle-ci aurait été réalisée, le malade étant mort de pneumonie avant la fin du traitement ; dans un autre cas qui se présentait sous la forme d'un nodule bien délimité, à base dure et à sommet ulcéré, siégeant en pleine muqueuse du bord labial, on obtint la cicatrisation de l'ulcération et la rétraction du nodule ; mais l'induration basilaire ne disparût pas après six irradiations, et une intervention chirurgicale fut indiquée, laquelle fut pratiquée sans incident ; le troisième cas concerne un malade qui refusait une intervention et était porteur d'un carcinome étendu de la lèvre inférieure, de mauvais aspect, avec infiltration diffuse des tissus voisins, sécrétion sanieuse abondante, tendance aux hémorragies et vives douleurs pongitives : dans ce cas, nous obtinmes seulement une légère dessiccation de la surface ulcérée, modification passagère qui fut suivie rapidement d'une marche progressive de la tumeur ; le malade refusant toujours une opération, on tenta une nouvelle série d'irradiations, mais il fut facile de se convaincre que l'on marchait ainsi à un véritable échec et nous nous refusâmes formellement à continuer le traitement, au grand mécontentement du malade, qui malgré nos conseils disparut subitement sans nous faire part de ses projets.

Dans les cinq cas inopérables de ce groupe, les résultats obtenus ont été variables ; l'atténuation des douleurs, la dessiccation des surfaces ulcérées, la réduction de leur étendue ont été notées généralement dans tous les cas ; mais ces effets ont été plus ou moins durables selon la forme de la néoplasie et, plus spécialement selon son siège ; dans les formes diffuses et dans les carcinomes qui envahissaient de grandes étendues de muqueuse, les résultats ont toujours été moins marqués et de moindre durée ; généralement le traitement a dû être suspendu, par crainte de réactions dangereuses, sans que l'on ait obtenu de bien grands avantages ; par contre, dans les formes à bords bien limités, sans infiltration de voisinage, ni infarctus ganglionnaires, les résultats ont été habituellement excellents et dans quelques cas nous avons pu constater une véritable régression de l'invasion néoplasique.

Dans les carcinomes de la région orbitaire et de diverses parties de la face (quatre cas), nous avons toujours eu des effets très marqués ; dans tous, la cicatrisation de vastes surfaces ulcérées et la disparition des symptômes les plus pénibles ont été constantes. Par contre, nous n'avons jamais observé la moindre amélioration dans les carcinomes localisés à la cavité buccale (deux cas), à la langue (sept cas) et à l'amygdale (un cas);

le cancer de la langue, particulièrement, s'est montré toujours réfractaire à la radiothérapie ; il n'a même pas été possible d'amener le moindre soulagement des douleurs, et l'action analgésique des rayons, généralement si constante dans les néoplasmes, a échoué ici. Le cancer de l'amygdale, inopérable, comme tous ceux que nous venons de mentionner, fut légèrement modifié pendant un court espace de temps, avec diminution des douleurs et plus spécialement de la dysphagie.

Dans un cas de cancer de la vulve et dans un autre de cancer de l'utérus, tous deux inopérables, des résultats notables ont été obtenus : disparition du prurit et de la sécrétion sanieuse pour le premier, des douleurs et des métrorragies pour le second, pendant une assez longue durée ; dans le dernier cas, nous avons combiné les irradiations directes par voie vaginale aux irradiations faites au travers de la paroi abdominale.

Aucune modification notable n'a pu être constatée dans les cas de cancer de l'estomac ni dans celui de cancer de la vessie qui figurent dans notre statistique; dans ces deux circonstances, on a pu noter seulement une atténuation légère, mais notable, de phénomènes douloureux, et, dans le cancer vésical, la diminution du ténesme pendant une ou deux semaines.

Dans les treize cas de cancer du sein nous avons constaté, en général, des modifications importantes. Laissant de côté les cas de néoplasies localisées à la face, nous avons pu confirmer pour toutes les autres localisations cancéreuses, les importants bénéfices que l'on peut retirer d'irradiations bien dirigées. En général, nous avons eu dans tous ces cas tous les phénomènes palliatifs décrits par les spécialistes : cicatrisation des surfaces ulcérées, disparition des douleurs, résorption de nodules volumineux, régression des masses ganglionnaires, élimination de larges zones de tissus nécrosés, amélioration de l'état général, soulagement des tortures morales du malade, dans la plupart des cas. Avec des irradiations prudentes, suspendues et reprises en temps opportun, des cas en apparence désespérés ont pu être très améliorés et maintenus dans des conditions relativement satisfaisantes, la vie étant ainsi rendue supportable pour les malheureux malades.

De ce qui a été dit, on peut conclure déjà que les meilleurs résultats sont obtenus généralement dans les formes ulcérées, à part certaines formes de cancer du sein avec nodules isolés, non ulcérés, qui peuvent être amenés à résorption complète. Les deux cas guéris que nous citons concernent l'un un carcinome du front, profondément ulcéré, et qui fut guéri par la radiothérapie intensive; l'autre, un nodule sous-cutané, non ulcéré, de la grosseur d'une noix, siégeant à la mamelle gauche d'une

femme atteinte d'un cancer inopérable de l'autre mamelle; ce nodule disparut entièrement, et à la mort de la malade, qui fut victime de son affection cancéreuse du sein droit, il n'existait plus au point indiqué la moindre trace de récidive ni le moindre reste du nodule primitif, huit mois après la dernière irradiation.

La forme d'irradiation doit dépendre de la forme, de l'extension et de la localisation de la tumeur; il vaut mieux, en général, employer des irradiations intenses et espacées; dans quelques cas, toutefois, on peut employer des irradiations faibles et répétées pour modifier d'abord les surfaces ulcérées, en attaquant par la suite avec plus d'énergie les points qui présentent des nodules néoplasiques plus profonds, plus volumineux ou plus rebelles.

4° *Récidives post-opératoires.* — Nos quarante-sept cas se groupent de la façon suivante :

Localisation	Lèvre	4
	Sein	26
	Utérus	1
	Orbite	1
	Rectum	1
	Larynx	1
	Vulve	1
	Langue	1
	Maxillaire	2
	Pénis	2
	Nez	6
	Cou	1
Forme	Ulcérée	38
	Non ulcérée	9
Résultats	Guérisons	6
	Améliorations	24
	Cas non modifiés	17

Il nous parait convenable d'abréger autant que possible la relation des cas qui forment ce groupe, en limitant notre description détaillée à ceux dans lesquels une guérison complète a été obtenue. Pour ce qui concerne les autres, seulement améliorés (24 cas) ou stationnaires (17 cas), il suffira d'indiquer que nous avons observé les effets palliatifs antérieurement décrits, à un degré plus ou moins marqué, à l'exception toutefois du cas de récidive du cancer de la langue dans lequel nous n'avons pas obtenu le moindre effet favorable; parmi les récidives appa-

rues en des régions accessibles du corps, celles qui ont été les plus rapidement et les plus profondément modifiées sont celles du sein, du nez, du pénis et du cou, et à un moindre degré celles des lèvres, de l'orbite, de la vulve et de la région maxillaire; dans tous ces cas, toutefois, on a pu noter une atténuation notable des symptômes, particulièrement des douleurs et du prurit. Dans les cas localisés à l'utérus et au larynx, les résultats ont été très variables; pour l'utérus, nous avons pu amener la disparition des douleurs et des métrorragies pendant plusieurs mois; dans le cancer du rectum, les douleurs et le ténesme ont été extraordinairement amendés; dans le cancer du larynx, nous avons obtenu la résorption d'une volumineuse masse qui obturait presque les voies aériennes, à ce point que l'on avait dû pratiquer antérieurement la trachéotomie; les rayons amenèrent dans ce cas un soulagement immense mais malheureusement transitoire au malade. Dans tous les cas, toutefois, les lésions ont repris par la suite leur marche progressive, après un délai plus ou moins long, excepté, en général, le symptôme douleur; le traitement a donc dû être abandonné à la fin, tantôt par suite des progrès de la cachexie et de l'affaiblissement des malades, tantôt par suite de l'apparition de foyers métastatiques dans des régions peu accessibles, ou encore par crainte de réactions dangereuses capables d'aggraver encore l'état déplorable des malades; enfin dans nombre de cas le traitement a été interrompu par découragement, à l'idée de l'incurabilité complète des lésions. Dans la majorité de ces cas, il n'était plus possible d'avoir recours à aucun autre moyen thérapeutique offrant quelque chance de succès; plusieurs d'entre eux avaient été opérés même plusieurs fois (il nous souvient d'un cas de cancer du sein dans lequel la radiothérapie fut appliquée après la cinquième récidive post-opératoire). et l'intervention chirurgicale de même que les autres procédés avait totalement échoué.

Nous préférons rapporter avec quelques détails les cas guéris (au nombre de 6), que nous croyons dignes d'une mention spéciale.

Deux d'entre eux se rapportent à des récidives post-opératoires produites dans des conditions très différentes ; dans l'un deux, la récidive avait été immédiate, dans le mois même de l'intervention, et a été enrayée après 20 irradiations, le malade est resté complètement guéri et la guérison se maintient à l'heure actuelle, bien que six ans et demi se soient écoulés depuis la dernière séance ; l'autre cas concerne une récidive post-opératoire apparue dix ans après l'intervention, sous la forme d'une végétation charnue, apparue dans une cicatrice qui s'ulcérait et s'étendait rapidement, avec base infiltrée et dure, au niveau du bord libre de la paupière inférieure ; huit irradiations ont été pratiquées et la

lésion a entièrement disparu ; la guérison persiste au bout de plus de quatre ans. Des cas restants, trois se rapportent à des récidives apparues dans des cicatrices de cancers de la face, au bout de deux à trois ans et qui, irradiées peu de temps après leur apparition, ont été enrayées aisément avec un petit nombre de séances. Le sixième et dernier de ces cas concerne la récidive d'un cancer du sein, sous la forme de trois nodules qui furent rapidement amenés à la résorption; le plus gros, du volume d'une noisette, se reproduisit par deux fois consécutives après avoir été complètement détruit par les irradiations, au bout de quatre ou cinq mois, mais une troisième série de séances suffit pour amener sa guérison radicale et actuellement plus de trois ans se sont passés sans récidive dans la cicatrice.

La conduite du radiothérapeute dans ces cas doit naturellement dépendre des conditions de localisation, d'extension et de profondeur des nodules de récidive, et il faut procéder, en somme, comme s'il s'agissait de lésions primitives.

5° *Irradiations post-opératoires.* — Dans ume communication au *III*^me *Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicales de Milan*, en 1906, nous avons relaté un cas d'irradiations intra-abdominales consécutives à l'extirpation de l'utérus et des annexes atteints de tumeur cancéreuse chez une malade, irradiations suivies d'une guérison complète qui persiste à l'heure actuelle ; ce cas et d'autres que nous avons eu l'occasion d'observer confirme l'idée, soutenue par beaucoup de radiologues, de la valeur préventive des rayons appliqués convenablement après une intervention pour tumeur maligne. Notre statistique malheureusement n'est pas très nombreuse, mais il en est de même de celles des autres auteurs, sans doute pour les mêmes causes, causes que nous allons exposer.

Malgré les raisonnements scientifiques et malgré ce que l'expérience a démontré jusqu'aujourd'hui, les cas où l'on a appliqué la radiothérapie préventive et ceux où le traitement post-opératoire a pu être appliqué à temps et dans les conditions convenables sont encore très rares : la plupart du temps, on ne s'adresse à la radiothérapie que quand les signes de récidive sont déjà évidents, ou bien les malades se soumettent à un nombre d'irradiations insuffisantes et abandonnent celles-ci sans tenir compte des observations qui leur sont faites sur l'insuffisance probable du traitement et sur la nécessité de vérifier périodiquement l'état de la cicatrice, pendant une période suffisante pour avoir la certitude toujours relative de rester libre de toute nouvelle atteinte. Malgré ces conditions très défavorables d'observation, les cas que nous avons pu réunir démon-

trent que pour un pourcentage assez élevé des malades que nous avons pu étudier scrupuleusement jusqu'à l'heure actuelle, les résultats ont été très profitables et que, en pratique, l'intervention chirurgicale était généralement loin d'offrir des garanties suffisantes, même pratiquée en temps opportun. Les 25 cas qui rentrent dans ce groupe sont les suivants :

Localisation	Langue	3
	Utérus	1
	Sein	14
	Lèvres	2
	Tempes	3
	Nez	1
	Cou	1
Forme	Ulcérée	20
	Non ulcérée	25
Résultats	Guérisons	16
	Récidives	8
	Evolution inconnue	1

Au cas mentionné d'irradiations intra-abdominales préventives, nous pouvons donc en ajouter 24 autres, dont nous donnerons une courte relation. Dans 16 de ces cas, la guérison persiste actuellement sans qu'il se soit produit le moindre signe de récidive ; dans 8, la tumeur a reparu et dans 1, elle n'avait pas récidivé lorsque le malade a été perdu de vue ; mais, comme le temps écoulé depuis la dernière irradiation (un an) est insuffisant pour permettre de porter un jugement définitif, nous excluons ce dernier cas de notre statistique générale ; il s'agissait d'un carcinome de la région temporale, assez étendu et ulcéré, qui fut soumis aux irradiations aussitôt après la cicatrisation de la plaie opératoire et qui restait sans récidive après une année d'applications radiothérapiques.

Parmi les 16 cas que nous considérons comme guéris, la dernière irradiation a été faite il y a quatre ans dans les plus récents et il y a 9 ans dans le plus ancien, sans qu'il se soit produit depuis rien d'anormal. Ces cas sont les suivants : 1 cancer de la langue, 1 de l'utérus, 9 du sein, 2 de la lèvre, 1 des tempes, 1 du nez et 1 du cou. Du cas de cancer utérin, nous avons parlé plus haut ; celui de cancer de la langue concerne un homme atteint d'un carcinome localisé à la pointe de l'organe ; le Dr *Raventos* avait excisé la moitié antérieure de la langue, et les irradiations avaient été faites immédiatement après ; dans les 9 cas de cancers du sein, rien de particulier ne s'est produit au cours des irradiations, sauf dans deux, où l'on a observé l'apparition de localisations ganglionnaires axillaires et claviculaires au cours de la première série

d'irradiations; ces adénites ont disparu complètement lorsqu'elles ont été directement soumises aux rayons. Nous n'avons rien de particulier à signaler pour les 5 derniers cas ; dans celui du cou, la radiothérapie a fait disparaître une petite chéloïde consécutive à l'intervention.

Dans tous les cas où il nous a été possible de procéder selon une méthode bien fixe, nous avons pratiqué d'abord deux ou trois séries d'irradiations dirigées sur la cicatrice, les tissus voisins et les groupes ganglionnaires satellites : chaque série comprenait quatre ou six irradiations faites une ou deux fois par semaine, les séries étant séparées par une période de repos de vingt jours à un mois. Plus tard, les séances étaient plus espacées à mesure que le danger de récidive devenait moins grand ; une irradiation par mois et plus tard tous les deux ou trois mois, pendant une année et demie à deux années, complétait le traitement qui était définitivement interrompu si l'on n'observait ni au niveau de la cicatrice, ni dans les régions voisines aucun fait anormal. Plus tard nous avons veillé à ce que ces malades se soumettent à un examen périodique de pure précaution, et dans aucun de nos cas actuellement il n'est possible d'observer la moindre trace de récidive.

Parmi les huit cas qui ont récidivé, cette méthode n'a pu être appliquée complètement que dans deux. Dans les six autres, les malades se sont soumis seulement à la première série d'irradiations, ou tout au plus à la seconde ; quelques-uns d'entre eux sont revenus à la radiothérapie quand ils présentaient déjà des signes évidents de récidive, et il est à noter que dans ce cas (nous avons pu le constater nettement sur un cancer du sein) l'action des rayons semble moins efficace et qu'il apparait fréquemment des métastases lointaines indiquant l'insuffisance du traitement opératoire et post-opératoire et la malignité du processus néoplasique. (Nous en avons observé dans le foie, l'estomac et le rachis.) Les deux cas où la radiothérapie préventive a échoué, bien qu'ayant été appliquée durant un temps suffisant, sont les suivants :

Chez une malade atteinte de cancer du sein, on fit une intervention puis la radiothérapie préventive immédiatement (d'abord dans notre cabinet et plus tard à Paris, sur les conseils du Dr *Dieulafoy*) ; après quelque temps il apparut des nodules néoplasiques dans l'autre sein ; nouvelle intervention chirurgicale suivie d'irradiations ; au bout de peu de mois, récidive au point opéré le plus récemment : des applications furent faites pour combattre celle-ci mais sans autre résultat que la production d'un léger degré de régression de l'affection ; découragée, la malade abandonna la radiothérapie pour se soumettre à divers traitements locaux, la plupart empiriques, et mourut finalement avec une tumeur étendue de la glande opérée en dernier lieu, et avec des nodules de récidives dans celle opérée et irradiée primitivement. Le second cas

se rapporte à un cancer de la langue, traité par l'excision de tout l'organe, et pour lequel une récidive apparut neuf mois après l'intervention, suivie d'une série prolongée et méthodique d'irradiations ; le malade est mort par suite de l'extension de cette récidive.

Dans un des cas de cancer du sein qui furent soumis à la radiothérapie préventive, nous avons pu observer le phénomène qui a été postérieurement constaté par *Perthes* et d'autres auteurs, à savoir un retard notable de la cicatrisation ; la première irradiation fut faite sur la plaie opératoire avant la suture, dans la salle d'opérations même. On sait aujourd'hui que cette manière de faire empêche la cicatrisation par première intention, de sorte que *Wetterer* et d'autres conseillent d'attendre quelques jours avant de commencer les irradiations, si l'on ne peut s'abstenir de la suture ; de même l'irradiation serait contre-indiquée dans le cas où il faut appliquer des lambeaux. Par contre, quand par manque de téguments, on ne peut recouvrir toute la plaie opératoire, et où il persiste de grandes étendues ulcérées torpides, sans tendance à la guérison, l'irradiation est un stimulant de grande valeur pour la marche de la cicatrisation.

6° *Sarcomes.* — Les treize cas que nous pouvons rapporter sont les suivants :

Inopérables. Irradiations palliatives.	Amygdale	1	(amélioré).
	Cou . . .	1	(sans modification).
Récidives post-opératoires . . .	Maxillaire .	1	cas non modifié.
		1	amélioré.
		1	guéri.
	Parotide . .	1	non modifié.
	Jambe . . .	1	—
	Epaule. . .	1	—
	Tête. . . .	1	—
	Sein	1	guéri.
	Poitrine . .	2	améliorés.
Traitement préventif post-opératoire. .		1	cas localisé à un doigt de la main.

Des deux cas inopérables, nous dirons seulement que, dans celui de l'amygdale, il s'est produit une notable réduction du volume de la tumeur et une amélioration très accentuée de tous les symptômes, les irradiations externes et internes étant combinées jusqu'au moment où il fut nécessaire d'abandonner le traitement par suite de l'apparition de réactions dangereuses ; après une recrudescence de l'affection, pendant laquelle nous n'avons pu continuer le traitement radiothérapique par suite du mauvais état général du malade, la mort a mis fin aux souf-

frances de celui-ci. Dans le cas de sarcome du cou, nous n'avons pu obtenir aucune modification notable avec sept irradiations, et le malade a dès lors abandonné le traitement.

Dans les dix cas de récidives post-opératoires, les résultats ont été en général mauvais. Nous pouvons seulement signaler deux guérisons bien certaines, l'une dans un sarcome du sein, excisé et diagnostiqué histologiquement et récidivé peu de temps après par l'apparition de nodules néoplasiques cicatriciels et d'infarctus ganglionnaires axillaires et claviculaires; cette récidive disparut entièrement après une nombreuse série d'irradiations faites selon la méthode précédemment indiquée; l'autre se rapporte à un sarcome du maxillaire supérieur droit, opéré et récidivé trois fois et qui reçut 59 irradiations combinées internes et externes au cours d'une année, avec un résultat excellent.

Dans trois autres cas, un sarcome du maxillaire inférieur et deux sarcomes de la région pectorale, nous avons noté des modifications importantes : régression des nodules de récidive, à tel point que l'on a pu quelque temps croire à une guérison; mais dans tous ces cas il a été nécessaire de recourir finalement à l'intervention chirurgicale, après laquelle le sarcome du maxillaire et l'un des sarcomes pectoraux récidivèrent encore et emportèrent les malades; dans l'autre cas de sarcome pectoral, qui présentait seulement lors de la deuxième intervention un nodule parfaitement circonscrit, dur, au niveau de la cicatrice (bien que ce nodule se soit nettement réduit sous l'influence des irradiations), le résultat a été jusqu'aujourd'hui excellent puisque depuis plus d'une année, il ne s'est manifesté de signe de récidive.

Dans cinq cas de récidives post-opératoires, dont une au maxillaire inférieur, une à la parotide, une à la jambe, une à l'épaule et une à la tête, il n'y a eu aucune modification favorable, à part une diminution des douleurs dans tous les cas, la réduction de la tumeur dans le sarcome de la jambe et la disparition complète de la néoplasie dans celui du maxillaire; mais dans ce dernier cas, il s'était produit des phénomènes médullaires même avant les irradiations. Tous ces malades ont succombé à des métastases diverses, à part celui qui portait le sarcome de la jambe, qui subit l'amputation et dont nous n'avons pas de nouvelles récentes.

Le traitement préventif post-opératoire a été appliqué dans un sarcome d'un doigt de la main, excisé et examiné histologiquement et qui fut irradié peu de jours après l'intervention; aujourd'hui, plus de trois ans après la dernière irradiation, on n'a pu constater le moindre signe de récidive.

7° *Néoplasmes variés*. — Nous réunissons dans ce groupe des cas de nature très différente, sur lesquels il nous paraît opportun de donner quelques considérations cliniques. Ces cas sont les suivants :

1° Un cas d'adénome de la région cervicale, irradié sans résultat; le malade fut opéré plus tard, mais le néoplasme récidiva et l'emporta par la suite.

2° Un cas de lymphadénome, irradié avec une amélioration notable, réduction de la tumeur et disparition des phénomènes de compression qu'elle exerçait dans la région cervicale par suite de son volume considérable; le malade abandonna vite le traitement, se figurant que l'intervention chirurgicale, contre-indiquée absolument selon nous et selon divers collègues qui avaient eu l'occasion de l'examiner, pourrait le guérir : récidive très rapide et mort.

3° Un cas de fibro-sarcome du maxillaire; récidive post-opératoire; irradiation sans aucun résultat appréciable; mort.

4° Un cas de leucoplasie de la lèvre inférieure; guérison complète avec six irradiations faibles (2 H par séance). Aujourd'hui, plus d'un an après la dernière application, le néoplasme ne s'est pas reproduit.

5° Un cas de maladie de Paget, chez une malade qui s'était toujours refusée à une intervention; par les irradiations, on obtint une guérison apparente, mais la tumeur s'est reproduite plus tard avec des caractères bénins, et bien localisés, et il a été possible de la maintenir stationnaire avec quelques irradiations faites de temps en temps ; actuellement elle ne cause à la malade aucune gêne et ne constitue pour elle aucun danger sérieux ; celle-ci continue toutefois le traitement.

Dans un autre cas, plus étendu, que nous avons classé dans la présente statistique, nous n'avons pu noter qu'une légère amélioration passagère, mais la malade a abandonné rapidement le traitement, et selon les nouvelles que nous en avons eues récemment, la tumeur s'est aggravée par la suite.

Conclusions

Pour résumer en peu de mots tout ce travail, nous croyons pouvoir déduire de l'exposé des résultats obtenus jusqu'aujourd'hui par les spécialistes les plus consciencieux, et de notre propre expérience, des conclusions importantes. Le traitement radiothérapique, sauf dans nos premiers essais, n'a été appliqué par nous à titre de méthode curative que dans les néoplasmes superficiels ; comme méthode palliative, nous l'avons utilisé dans les néoplasmes profonds inopérables et dans les récidives post-opératoires ; comme méthode préventive, dans les cas opérés. Nous croyons à l'insuffisance de la radiothérapie dans les néoplasmes profonds et nous pensons qu'il est toujours préférable, dans ces cas, de recourir à l'intervention chirurgicale. Par contre, la radiothérapie



peut être regardée aujourd'hui comme l'auxiliaire le plus puissant de la chirurgie, tant pour combattre les récidives post-opératoires que pour les prévenir par une irradiation préventive prolongée et convenablement appliquée, laquelle permet de détruire les restes néoplasiques qui peuvent subsister après l'intervention sanglante.

Dans les néoplasmes cutanés, les résultats sont, en général, excellents, si l'on prend soin d'appliquer les rayons lorsqu'ils sont réellement indiqués et avec un choix raisonné de la technique et des procédés à employer. La persistance des résultats obtenus, la commodité de la méthode, ses avantages au point de vue esthétique, font de la radiothérapie la méthode de choix dans ces cas. La combinaison de la radiothérapie et du galvano-cautère, dans les épithéliomas à bords indurés, donne de bons résultats. Il est préférable, en général, dans toutes les formes superficielles, de faire des irradiations peu intenses (avec des doses un peu moindres que celles indiquées par *Wetterer*); les filtres d'aluminium très minces sont utiles dans les cas où les couches profondes de la peau sont envahies. Nous regardons comme inutile de continuer la radiothérapie si aucune modification favorable ne s'est produite après la 7ᵉ ou la 8ᵉ séance, ou encore lorsque, à une période quelconque du traitement, il apparait un changement brusque dans la marche de l'affection, lorsque par exemple, à l'amélioration première, fait suite une aggravation; dans ce dernier cas, il est rare d'obtenir un résultat final favorable en insistant sur les applications employées comme traitement exclusif.

Nous croyons avec *Schmidt* que la tendance de certains spécialistes qui emploient systématiquement la radiothérapie intensive dans les néoplasmes superficiels est exagérée; en procédant de cette façon les erreurs de dosage sont plus faciles et les résultats plus périlleux pour le malade; en règle générale il n'est pas nécessaire de recourir à cette méthode, et les irradiations faites avec douceur et prudence donnent des résultats souvent plus rapides que les applications intenses.

Les bénéfices des irradiations palliatives dans les cas inopérables ou dans les récidives ont été suffisamment prouvés plus haut pour que nous jugions inutile d'y revenir. Dans les cas inopérables, il est bon d'exciser chirurgicalement le plus possible des masses néoplasiques avant les irradiations, et d'ouvrir de nouvelles voies qui permettront d'attaquer d'une façon plus directe les organes atteints par la tumeur.

Courants de haute fréquence et de haute tension dans les prostatites.

Par M. **PEYROU** (de Versailles)

Bien que le traitement des prostatites par la haute fréquence soit connu depuis plusieurs années et bien qu'il ait donné de brillants résultats entre les mains de certains de nos confrères, je crois que la méthode n'est pas assez répandue, pas assez connue même parmi nous spécialistes, à plus forte raison dans le corps médical en général; elle a droit à plus de retentissement.

Nous avons fait depuis peu d'années en électrologie et radiologie des progrès considérables, la liste de nos applications en thérapeutique s'allonge tous les jours; nous devons nous en réjouir, mais pourtant il ne faudrait pas que les découvertes nouvelles fissent oublier leurs ainées, et c'est pour cela que j'ai cru devoir revenir sur la question des courants de haute fréquence et de haute tension dans les prostatites.

Les observations personnelles que je vais rapporter ici sont malheureusement peu nombreuses, mais elles sont encourageantes et me permettront de rappeler, sur ce sujet, certains travaux très complets qui ne sont pas connus comme ils le méritent et qui donneront plus d'ampleur à ma communication.

Je veux parler des remarquables travaux du professeur *Doumer*, de Lille, intitulés : *L'électricité dans les maladies de la prostate et des organes voisins*.

Ce savant a été amené à ce traitement des prostatites en s'appuyant sur un principe que depuis longtemps il cherchait à établir et qu'il a adopté définitivement, c'est le principe de l'action antiphlegmasique de l'électricité, principe que pour ma part je considère comme indéniable et dont je fais couramment de larges applications dans des cas très divers; une des plus intéressantes est celle qui concerne le traitement des prostatites. Ce traitement, il l'avait déjà indiqué au premier *Congrès international d'Électrologie et de Radiologie médicales en 1900*, mais à cette époque, son travail n'était qu'au début et ne contenait qu'un nombre insuffisant de cas; depuis il a été continué et les résultats ont dépassé toute espérance.

En voici le résumé :

M. *Doumer* s'est servi des courants de H. F. produits soit par la machine statique (courant de *Morton*), soit à l'aide de la bobine et dans ce dernier cas, il a employé tantôt le petit solénoïde de *d'Arsonval* dont une des extrémités était reliée à l'électrode, soit du résonateur *Oudin*.

Comme électrode, il a employé indifféremment des électrodes métalliques ou des électrodes à manchon de verre; ces dernières, dit-il, semblent donner des résultats plus rapides et plus complets. L'électrode était introduite dans l'anus suffisamment loin pour être en contact avec la prostate; une introduction de cinq à six centimètres suffit largement. La durée de chaque séance a été de 3 à 12 minutes, avec séances plus longues pour les électrodes métalliques, moins longues pour celle à manchon de verre : séances quotidiennes ou tous les deux jours.

Il a divisé le résultat de ses observations de la façon suivante :

Engorgement de la prostate . . .	42	cas
Prostatites chroniques ou subaiguës	63	»
Periprostatites chroniques. . . .	10	»
Prostatites aiguës	5	»
Prostatites avec vésiculite. . . .	2	»
Total des cas. . .	122	»

1° Prostatites aiguës. — Sauf un, tous les cas de prostatites aiguës qu'il a soignés appartiennent à la période du début; il a pu assister à leur évolution, car ils étaient survenus au cours de blennorragies qu'il soignait par la H. F. Dans trois cas, avant d'intervenir il a attendu les symptômes inflammatoires et n'a commencé le traitement qu'après avoir constaté un certain degré de fièvre et de dysurie, ou du moins une augmentation de la dysurie, le gonflement et la sensibilité de la prostate au toucher. Ces trois malades éprouvaient de la douleur spontanée, une sensation de lourdeur et de gêne au périnée, de la constipation, des douleurs à la défécation. et la pression sur la glande faisait sourdre du pus au méat. Chez deux de ces malades le soulagement fut immédiat et se fit sentir dès après la première application Au bout de la 3ᵉ séance pour l'un et de la 4ᵉ pour l'autre, tout symptôme d'inflammation prostatique avait disparu ; la blennorragie suivait son cours normal. Chez le 3ᵉ, où le traitement fut commencé un peu plus tard, la guérison demanda 11 séances. Pour le 4ᵉ malade de ce groupe, le traitement fut appliqué dès la première apparition de la douleur périnéale et après avoir constaté que la pression intrarectale produisait une douleur assez vive : ici une séance suffit, dit-il, pour enrayer complètement l'affection. Pourtant

l'auteur, toujours prudent et sincère, fait des réserves sur l'exactitude du diagnostic, n'ayant pas attendu, pour intervenir, les symptômes classiques de cette affection.

Le 5e cas a été moins heureux ; il concerne un jeune homme qui au cours de la blennorragie fut soigné à l'aide d'injections forcées et fut pris d'une prostato-périprostatite phlegmoneuse très douloureuse; l'application de la H. F. ne put être complète, il n'y eut aucune amélioration.

2° Dans les 42 cas qualifiés par M. *Doumer* d'engorgement de la prostate, il a toujours constaté de la douleur à la pression et le gonflement de l'organe, deux des éléments importants de l'inflammation ; mais comme la douleur n'était pas en rapport avec l'augmentation de volume, l'auteur pense qu'à côté de phénomènes inflammatoires il y avait pour une grosse part hypertrophie de la glande. Il a éloigné avec soin de cette statistique deux ou trois malades chez lesquels avaient été constatées des bosselures suspectes de la glande faisant penser à un cancer au début.

Dans ces 42 cas la douleur était variable ; la douleur spontanée rare, le plus généralement l'affection était indolore ; dans d'autres cas au contraire, le patient était pris de crises douloureuses revenant à des intervalles assez rares. Dans ces cas se trouvaient aussi des troubles de dysurie se produisant surtout le matin. Dans aucun il n'a constaté de phénomènes de suppuration, pas de filaments dans les urines et la pression digitale de l'organe même dans les cas où le volume était considérable ne faisait sourdre pour le méat aucune trace de pus, caractère important qui sépare cette catégorie des suivantes.

Pour les 63 cas intitulés Prostatites chroniques ou subaiguës, outre les phénomènes décrits plus haut, il y avait douleur à la pression, augmentation de volume, parfois dysurie et douleur spontanée; il existait toujours des apparences de suppuration, des filaments plus ou moins longs dans le troisième verre et la pression faisait toujours sourdre un peu de liquide purulent au méat, en quantité et qualité variables.

3° Catégorie intitulée : Prostatiques chroniques. — 10 cas caractérisés par trois phénomènes constants, induration en plastron qui rendait difficile la perception du sillon médian et des bords de l'organe et faisait penser à une inflammation chronique périprostatique plus ou moins accusée.

Ces 122 cas ont été soumis au traitement par les courants de H. F. suivant la technique indiquée plus haut, et dans la grosse majorité des cas les résultats ont été des plus heureux. Les signes de l'amélioration

sont très variables et dépendent du symptôme dominant ; ainsi des malades qui éprouvent des douleurs spontanées ou de la sensation de pesanteur au périnée se sentent soulagés dès la première application, avec parfois disparition complète de ces sensations ; l'auteur n'a trouvé que deux exceptions à cette règle; un cas de périprostatite chronique qui du reste finit par guérir complètement, et un cas de sensibilité exagérée de la prostate accompagnée de cystite très douloureuse ; ce malade exceptionnel n'éprouva aucun bénéfice du traitement continué pendant un mois.

Chez ceux dont les symptômes dominants étaient un suintement surtout matinal s'exagérant à la suite d'excès de boisson ou de coït, et ce sont de beaucoup les plus nombreux parmi ceux compris dans la catégorie des prostatites chroniques, on voit ce suintement disparaître comme par enchantement en quelques séances, alors souvent que cet état durait depuis plusieurs années et avait résisté d'une façon désespérante aux traitements appliqués antérieurement. L'amélioration se produisait surtout du côté des symptômes douloureux que décèle la pression digitale, et du côté du gonflement. La prostate devient très vite indolore; il n'est pas rare de constater après deux ou trois applications que cet organe peut supporter une forte pression sans réagir. Cette disparition de la sensibilité est habituellement définitive à quelques exceptions près dues à des coïts ou à d'autres causes, mais sa disparition complète et définitive est la règle. Le gonflement diminue également avec une grande rapidité. Dès la troisième ou quatrième séance on remarque en général que l'organe devient moins dur et peu à peu la régression se fait, et au bout de 17 à 18 séances en moyenne il a repris son volume et sa consistance normales. Dans les simples engorgements il suffit la plupart du temps de 6 à 7 séances.

Dans les cas de périprostatites, le traitement est plus long, il a fallu parfois le prolonger pendant un mois et demi, deux mois; en même temps on voit disparaître tous les phénomènes qui ont pour cause le gonflement de l'organe, notamment la spermatorrhée et la dysurie matinale qui peut disparaitre en trois applications.

Il n'est pas toujours nécessaire de continuer le traitement jusqu'à la guérison. Des malades obligés de la suspendre à la quatrième ou septième application sont revenus quelque temps après complètement guéris. Des récidives peuvent se produire mais très rarement, et la plupart du temps elles sont dues à des coïts trop fréquents ou trop prolongés ; l'auteur n'en a rencontré que 7 qui, du reste, guérirent rapidement.

Maintenant que j'ai résumé le remarquable travail du professeur *Doumer*, je vais y ajouter modestement mes quatre observations personnelles qui ne font que confirmer le travail précédent.

Observation I. — M. M. vint me trouver le 1er Juin 1907, vers 10 heures du matin, pour rétention d'urine; il souffrait beaucoup, il n'avait pas uriné depuis plus de 12 heures; un de mes confrères qui se trouvait là, le regretté docteur *Yot*, le sonda et le soulagement fut immédiat; nous lui apprîmes à se sonder lui-même, avec les recommandations d'usage au point de vue antiseptique. Quinze jours après, il revint me voir me disant qu'il était navré, ne pouvant sans la sonde émettre la moindre goutte d'urine, et ajoutant qu'il souffrait du côté du rectum et éprouvait une sensation de lourdeur au périnée; je pratiquai le toucher rectal et je constatai que la prostate était grosse, un peu dou'oureuse à la pression, mais pas de suppuration au méat; je lui proposai l'application de H. F., mais il voulut consulter avant un urologiste distingué, médecin des hôpitaux de Paris, qui lui dit que l'électricité ne ferait rien et qu'il n'avait qu'à continuer à se sonder et avoir de la patience. Pourtant le malade souffrant toujours de cet état vint me prier, malgré l'avis du savant professeur, de vouloir bien lui faire un traitement par la H. F. Je me servis de l'électrode à manchon de verre et du petit solénoïde de *d'Arsonval*; vu la grosseur de la prostate, l'introduction de l'électrode fut assez pénible; cette première application donna un soulagement immédiat; le malade put émettre sans sonde un demi-verre d'urine. Dans la journée, il dut encore se sonder. Le lendemain, je fis encore une nouvelle application; l'amélioration fut encore plus grande, le malade n'éprouva plus de pesanteur au périnée, plus de douleur au toucher, introduction de l'électrode plus facile; il put uriner plusieurs fois dans la journée; les jours suivants même application; à partir de la cinquième séance, l'émission d'urine était complètement normale, il n'eut plus besoin de se sonder, nous fîmes en tout 15 séances. Le malade nous quitta heureux et complètement guéri; il m'avoua que son père et son grand-père étaient morts tous les deux d'infection vésicale par suite de sondages septiques, car tous les deux avaient eu de la rétention urinaire.

Deux ans après, le malade vint me retrouver, il avait une petite rechute, il urinait difficilement et avait dû se servir de la sonde. Deux séances suffirent pour le guérir à nouveau. Il y a quelques jours qu'il est venu me revoir pour une nouvelle rechute, deux séances ont suffi pour faire tout rentrer dans l'ordre.

A côté des phénomènes inflammatoires qui se produisirent sous diverses influences, il y a, chez cet homme, de l'hypertrophie permanente de la prostate, qui est heureusement influencée par le traitement.

Observation II. — M. de C., 22 ans, a contracté une blennorragie au commencement de 1909, il a été soigné tant bien que mal par différents médecins; il faisait son service militaire dans un régiment de cavalerie, par conséquent, exposé à des fatigues très préjudiciables à son état de santé. Après plusieurs mois d'infection, très peiné de voir que la guérison n'arrivait pas, il m'écrivait pour me demander si un traitement électrique pouvait le guérir; je lui répondis affirmativement, et une fois libéré de son service militaire, il vint me trouver le 15 Avril de cette année; l'examen montra que la prostate était grosse, sensible au toucher, il y avait de la pesanteur au périnée et une douleur vague dans le bas-ventre, des filaments purulents dans le premier et le troisième verre.

J'appliquai le traitement H. F., électrode à manchon de verre et petit solénoïde de *d'Arsonval*. Dès la première application, il y eut un soulagement immédiat quant à la douleur et à la fatigue. Nous fîmes 15 séances, bien qu'il y eut disparition complète des symptômes morbides à partir de la cinquième, sauf les

filaments purulents qui persistèrent dans le premier verre d'urine. Ce pus ne devait provenir que de l'urètre antérieur; je lui fis trois applications de courant continu avec une électrode positive en zinc dans le canal de l'urètre à 4 jours d'intervalle; la suppuration disparut complètement et le malade se considéra comme tout à fait guéri.

Observation III. — Il s'agit encore ici d'une prostatite blennorragique : M. V., 20 ans, vint me trouver le 15 Mars de cette année, se plaignait surtout de douleurs vagues et de pesanteur dans la région périnéale; le toucher rectal décèle une prostate un peu grosse et sensible; filaments purulents dans le troisième verre seulement; il était au deuxième mois de sa blennorragie. Je lui appliquai de suite le traitement de la H. F.; soulagement immédiat; 8 séances suffirent pour le débarrasser complètement de ces symptômes pénibles qui le tourmentaient beaucoup.

Observation IV. — M. P., 23 ans, contracte une blennorragie fin Février de cette année, soignée par les méthodes ordinaires, injections, instillations, etc. Les phénomènes bruyants du début se calmèrent, mais la guérison complète ne se produisit pas. A ce moment il se plaignait de fatigue, de malaises vagues dans le bas-ventre et la région périnéale. Au toucher rectal, prostate grosse et très douloureuse, la pression digitale faisait sourdre du pus au méat.

Nous commençons de suite comme il a été dit plus haut, soulagement rapide; après la cinquième séance tout semble avoir disparu; par prudence nous allons jusqu'à 15 séances. Le malade peut être considéré comme complètement guéri.

Traitement des Arthrites par la Diathermie.

Par M. **MORLET** (d'Anvers).

La diathermie est une modalité des courants de haute fréquence : c'est de la haute fréquence à basse tension.

Elle utilise dans un but thérapeutique l'énergie électrique développée au sein des tissus en vertu de la loi de Joule.

$$Q = C I^2 R t.$$

La partie du corps à traiter, intercalée entre les deux électrodes, s'échauffe non seulement extérieurement, mais aussi dans les couches profondes. Cette température peut être graduée à volonté.

La diathermie diffère essentiellement par sa genèse des nombreuses méthodes qui font appel à la chaleur (air chaud, bains de vapeur, applications de sable chaud, etc...). Dans ces dernières, la chaleur est *exogène* ; dans la diathermie au contraire elle est *endogène*.

L'étude de la diathermie ayant été exposée d'une façon détaillée dans un récent travail (1), je ne m'étendrai pas plus longuement sur les généralités ; passons donc directement aux applications. Celles-ci sont nombreuses, rien d'étonnant si l'on réfléchit à l'action bienfaisante de la chaleur dans nombre d'affections ; mais celles où les succès ont été les plus remarquables sont sans conteste les *arthrites*, qui feront l'objet de la présente communication.

Nous passerons successivement en revue les arthrites suivantes :

1° Arthrite rhumatismale : aiguë, subaiguë, chronique ;

2° Arthrite goutteuse ;

3° Arthrite gonococcique ;

4° Arthrite tuberculeuse ;

5° Arthrite traumatique.

(1) DIATHERMIE. *Annales de la Société Médico-Chirurgicale d'Anvers*, Juin 1910.

Diathermie dans les Arthrites.

I. – ARTHRITES RHUMATISMALES

C'est dans les arthrites rhumatismales aiguës, subaiguës et chroniques que la diathermie a donné les premiers et les plus nombreux résultats. Avant mes observations personnelles je citerai quelques cas soignés par le Dr *Rodonicic*, assistant à la clinique du professeur *Ortners*, à Vienne.

1) T. I., charretier, 48 ans : *Polyarthrite rhumatismale.* — Il y a 3 ans, a eu des douleurs dans l'articulation scapulo-humérale gauche, puis dans la droite ; pas de fièvre, est resté sans douleur jusqu'à présent.

Depuis quelques jours, de nouvelles douleurs se sont reproduites dans l'épaule droite et dans le coude droit ; les mouvements sont devenus difficiles : incapacité de travail.

Après deux traitements, amélioration sensible.

Après la 5e application, les douleurs ont complètement disparu et les mouvements sont redevenus normaux.

Après trois séances encore, est capable de faire tous les mouvements.

2) H. J , 30 ans, servante : *Polyarthrite rhumatismale aiguë.* — Depuis 15 jours, douleurs dans les deux épaules, puis fièvre jusque il y a 8 jours. La nuit, les douleurs sont plus grandes que pendant le jour : sommeil impossible ; le mouvement d'abduction est limité.

Après le 1er traitement, douleurs calmées et mouvements moins difficiles. Après le 2e traitement, la nuit se passe sans douleurs. De légères douleurs dans le biceps disparaissent aussi par le traitement, quitte l'hôpital, guérie, après un traitement de huit jours.

3) J. B., 47 ans, laboureur : *Polyarthrite rhumatismale aiguë.* — Il y a vingt ans : polyarthrite accompagnée de fièvre ; depuis 5 jours, douleurs dans les épaules ; la nuit précédant l'arrivée à l'hôpital, douleurs aiguës dans le genou droit ; gonflement, flexion impossible.

Après le 1er traitement, amélioration sensible; après le 2e le malade peut lever la jambe droite qu'il ne pouvait mouvoir avant la séance : il peut fléchir le genou jusqu'à 135°, mais celui-ci est toujours gonflé; les douleurs dans l'articulation métatarso-phalangienne disparaissent dès le 1er traitement, et ne reparaissent plus. Après le 4e traitement, il peut fléchir le genou à 95°; après le 5e, il le fléchit à 50°. On traite ensuite successivement les autres articulations malades : coude gauche, genou

gauche, pied droit, hanche droite, pouce droit qui furent guéris dès les 2e, 3e et 4e jours de traitement Les douleurs disparaissent en tout ou en grande partie chaque fois après le traitement, et reparaissent quelques heures après, mais toujours affaiblies.

Comme, d'après les données pathologiques, on pouvait pressentir l'arrivée du mal, on a fait un traitement préventif, mais ces essais ont été vains.

Après le 15e jour de traitement, le malade peut se lever et circuler dans la chambre. Le jour suivant, rechute; le genou gauche et la main droite vont plus mal; le jour suivant, la main gauche s'ajoute aux autres articulations malades.

Après un nouveau traitement de 6 jours, il est complètement quitte de ses douleurs et retourne chez lui guéri, enchanté de son traitement.

4) G. H., 47 ans, domestique. — Il y a vingt ans, eut pendant dix semaines une polyarthrite; il y a quatre semaines eut une attaque qui dura trois semaines. Depuis quelques jours il ressent des douleurs aiguës dans les genoux et surtout dans le gauche, si bien qu'on doit l'amener en civière; douleurs dans l'articulation de la main gauche et dans le pouce. Aussitôt après le traitement, le patient ressent un apaisement des douleurs.

A titre de comparaison, le genou droit n'a pas été traité le 1er jour; le jour suivant, le genou gauche (traité) qui avait été jusque là le plus mauvais devient meilleur que le droit (non traité); le pouce va mieux.

L'articulation de la main reste au même point, cependant la douleur est moindre. Le jour suivant, les deux genoux sont traités; ils vont si bien que le patient peut le lendemain venir seul au traitement.

Douleurs et léger gonflement à l'épaule gauche et au coude gauche : celui-ci se laisse à peine fléchir à angle droit; il est traité, et le jour suivant, il peut se fléchir à angle aigu; la main gauche et l'épaule vont bien; la main droite et l'épaule droite se font de nouveau sentir.

Deux jours de traitement en plus, et les difficultés disparaissent notablement.

Après le 7e jour, il ressent dans toutes les articulations alternativement de légers malaises, gêne ou raideur; il n'y a que dans l'épaule droite que les douleurs sont plus persistantes : pendant les mouvements, on y entend continuellement des frottements.

Le malade fut guéri en 16 jours.

5) J. K., 33 ans, maçon : *Polyarthrite rhumatismale aiguë.* — Souffre depuis vingt-cinq ans d'angines fréquentes.

En 1907, première atteinte de polyarthrite avec fièvre dans les deux genoux.

A présent, profondes douleurs dans les articulations du genou et dans l'articulation astragalienne, dans la main droite; le médius droit est très enflammé; fièvre; il craint tout mouvement; nuits sans sommeil; la pointe des pieds le fait tellement souffrir qu'il ne peut pas y supporter les couvertures.

Après un traitement énergique, prompte amélioration dans les douleurs; le genou droit, qui avant le traitement ne pouvait se fléchir qu'à 145°, peut se fléchir à 105° après le traitement; le patient peut à présent un peu se remuer et ressent l'action bienfaisante du traitement.

Après la 1re séance, la nuit est meilleure; vers le matin les douleurs réapparaissent, mais beaucoup moindres; la main droite est moins gonflée et le contour du genou droit est réduit de 2 1/2 centimètres. Nouvelle rechute dans les épaules et les hanches.

Au 3e jour, le genou droit peut se plier à 65°; les mouvements sont plus aisés. Le patient, auparavant complètement privé de mouvement, peut à présent se mouvoir très facilement.

Toutes les articulations sont reprises dans le courant du jour suivant, cependant les douleurs cèdent rapidement après traitement; il en est de même dans les hanches; il y a seulement récidive dans les mains.

Après le 18e jour, le malade vient à pied au traitement et ne ressent presque plus de douleurs.

Nouvelle rechute.

A titre de comparaison, celle-ci est traitée uniquement au salicylate de soude sans diathermie; il s'écoule trois jours avant que les gonflements et les douleurs disparaissent, ce qui eût nécessité tout au plus 1 à 2 traitements par la diathermie. Cependant, la fièvre qui, par la diathermie, apparaissait à chaque récidive, disparut bientôt par le traitement au salicylate.

Au 4e jour, symptômes d'intoxication et nouvelle rechute dans les épaules. Pendant les cinq jours suivants, de légères douleurs pénétrèrent dans les articulations des phalanges du métacarpe des 2e et 3e doigts, main gauche.

6) J. St., 53 ans, laboureur : *Rhumatisme articulaire avec exacerbation subaiguë.* — Souffre depuis un an.

Au début, les douleurs furent insignifiantes; puis, par les mouvements, elles augmentèrent, d'abord dans les deux mains, puis dans les genoux. Ces douleurs, malgré les différents remèdes appliqués, ont tellement empiré que le patient doit venir à l'hôpital. N'a jamais eu de

fièvre : il ne peut fermer les doigts et peut à peine descendre l'escalier pour venir au traitement.

Aussitôt la diathermie appliquée, il ressent nne amélioration qui persiste environ trois heures.

Après le 4e jour, les mouvements deviennent plus faciles et cet état persiste.

Il ne se plaint plus que de douleurs dans l'articulation tibio-tarsienne, et d'une certaine raideur ; la main est très mobile et sans douleur.

Après le 5e traitement et pour la première fois, on lui applique une ligature pendant près d'une heure et demie au-dessus du genou gauche : il dit ressentir plus longtemps la chaleur dans le genou gauche que dans le genou droit non *lié*.

Le genou gauche fut encore traité de la même façon pendant 3 jours; chaque fois après le traitement, il fut lié pendant environ une demi-heure, ce qui fut suivi de bons résultats.

Au 5e jour apparaissent des douleurs dans l'épaule gauche qui jusque là en avait été exempte

Dans les traitements consécutifs les douleurs s'atténuent.

Après le 19e jour de traitement, rechute dans toutes les articulations et surtout dans les épaules; il ne peut plus placer son bras horizontalement ni porter sa main au menton, ce qui était possible auparavant. Après une diathermie énergique, il essaie d'abord en vain de lever son bras, puis avec des craquements dans les articulations (le médecin avait d'abord posé la main sur son épaule), il y parvient.

Il peut à présent lever le bras, le mouvoir librement et se gratter derrière la tête.

Après six nouveaux jours de traitement, l'état est meilleur, comme avant la rechute ; il se sent très dispos, surtout dans les genoux ; il monte et descend aisément l'escalier ; les doigts peuvent se fermer, il peut saluer militairement très vite et des deux mains.

Après un traitement de vingt-quatre jours, il retourne chez lui complètement guéri.

7) P. F., 54 ans. — *Rhumatisme articulaire chronique* dans les doigts ; en souffre depuis trois ans. Depuis deux ans, trois doigts de la main gauche sont complètement raides ; trois doigts de la main droite sont difficiles à fléchir.

Aussitôt après le traitement, les doigts complètement raides peuvent se fléchir à 100° ; ceux qui ne pouvaient presque pas se fléchir sont très flexibles.

Il ne ressent plus de douleurs ; tandis qu'auparavant, il souffrait la nuit.

On a pu constater par la suite que l'amélioration persistait.

Comme le fait remarquer l'auteur, dans tous les cas qu'il a traités, la diathermie a agi d'une façon étonnamment rapide sur l'élément douleur ; non seulement elle s'est comportée comme un analgésique puissant, mais elle a exercé une influence manifeste sur la diminution des gonflements inflammatoires.

Il insiste en outre sur ce fait, que les cas cités étaient classés parmi les plus rebelles, ayant résisté à toutes les autres thérapeutiques.

Depuis que je fais de la diathermie, j'ai eu à traiter assez bien d'affections d'origine rhumatismale avec grand succès, entre autres plusieurs arthrites. Mes résultats ne démentent en rien ceux du Dr *Rodonicic*.

Voici quelques observations :

1) Marie Van H.., 17 ans, ouvrière de la Cie Liebig. — *9 Avril 1910*. Depuis deux mois, *arthrite rhumatismale* de l'articulation scapulo-humérale gauche.

1re séance de diathermie : 15 minutes (la partie avoisinant le creux de l'aisselle est très sensible à la chaleur) ; disparition des douleurs.

10 Avril. Les douleurs ont cessé jusqu'aujourd'hui matin.

2me séance : disparition des douleurs.

11 Avril. A ressenti les douleurs hier de 2 à 5 h , puis de 7 à 11 h. du soir, assez fort ; la nuit a été bonne ; un peu de douleur en se levant ; accuse en outre de la douleur dans le poignet gauche.

Diathermie de l'épaule et du poignet ; plus de douleurs.

12 Avril. Comme la malade n'a pas ressenti de douleurs depuis hier et ne ressent rien au moment de la visite, je ne fais pas le traitement.

13 Avril. Les douleurs ont réapparu légèrement dans l'épaule ; diathermie à 1.000 millis supportée 10 minutes, puis je continue 5 minutes en tombant progressivement à 500 millis.

14 Avril. La malade n'a plus rien ressenti — pas de traitement.

19 Avril. Je vois une dernière fois la malade : guérison.

2) Madame S.., employée Maison Tietz. — *6 Avril 1910*. Depuis cinq ans souffre dans les genoux de *douleurs rhumatismales* que la malade dit être parfois atroces. Ces douleurs, qui rendent la marche pénible, mettent bien souvent la malade dans l'impossibilité de monter les escaliers.

Et de fait, je dois avouer que j'ai à différentes reprises prescrit à cette personne, sans succès, toute la série des calmants, et que, comme son rayon est au 3me étage, je lui ai donné l'autorisation de se servir de l'ascenseur pour se rendre à sa besogne.

1re séance Electrode de 80 cm² au creux poplité et de 40 cm² à la partie antérieure du genou. Dose : 800 à 1.200 millis progressivement pour redescendre à 500 millis.

Disparition de la douleur à la marche.

Je prie la malade de monter les escaliers : elle ressent encore un peu de douleur, mais tellement faible que cela ne la gêne pas ; elle déclare au contraire ressentir dans l'articulation malade un bien-être qu'elle ne sait définir ! Il est un fait, c'est que cette sensation de chaleur développée au sein des tissus, qui persiste 3 et 4 heures après la séance, est une sensation toute nouvelle, inconnue, et qui frappe tous ceux qui l'éprouvent pour la première fois.

7 Avril. Les douleurs ont cessé jusque vers 8 heures du soir, donc 3 heures. Elles ont réapparu peu à peu, mais moins fortes. Aujourd'hui la malade souffre du genou gauche traité hier, mais moins fort. Le genou droit est un peu douloureux.

2e séance : je traite les deux genoux, disparition de la douleur.

8 Avril. Les douleurs ont réapparu assez vite après la séance et la malade souffre beaucoup des deux genoux.

3e séance : toute douleur a de nouveau disparu, sauf un peu de gêne dans le genou gauche pour monter l'escalier.

9 Avril. La douleur ne s'est représentée que ce matin. — 4e séance.

11 Avril. Deux jours sans douleur. Aujourd'hui un peu de douleur, tantôt dans le genou droit, tantôt dans le gauche. — 5e séance.

12 Avril. Les douleurs diminuent de plus en plus : la malade peut vaquer à ses occupations sans souffrir ; elle utilise toutefois encore l'ascenseur. — 6e séance.

19 Avril. Diathermie les 13, 15, 17 : l'amélioration continue.

La malade n'éprouve plus même de gêne à la marche ; seuls les escaliers la font un peu souffrir. — 10e séance.

7 Mai. A eu encore 11 séances. Toute douleur a disparu. Actuellement la malade est complètement guérie. Elle a eu en tout 21 séances ; pendant toute la durée du traitement, elle n'a cessé de travailler.

3. Mme H..., 28 ans. — Très sujette à des *douleurs névralgiques et rhumatismales* pénibles. Bien que belle-sœur de pharmacien et de médecin, elle n'a pu trouver de grands soulagements malgré les nombreux traitements institués : ses crises durent toujours longtemps.

Elle souffre actuellement de rhumatisme du sus-scapulaire et des deux genoux ; elle ne peut soulever le bras.

Trois séances suffisent à guérir complètement l'épaule ; cinq séances sont nécessaires pour le genou gauche et six pour le genou droit.

La malade, revue un mois après traitement, n'a plus rien ressenti. Le grand intérêt que je souligne dans cette observation est celui-ci : je suis depuis cinq ans le médecin de Mme H... ; chaque fois qu'elle a été prise d'une atteinte, le traitement, par les moyens ordinaires, était très laborieux et je n'ai jamais obtenu de résultat avant plusieurs semaines ; bien que la crise actuelle ait été une de ses plus violentes, la malade a été totalement guérie en moins d'une semaine.

4. Alphonse De..., électricien. — *9 avril.* Depuis plusieurs mois, souffre d'*arthrite rhumatismale chronique* de l'articulation radio-humérale.

J'ai essayé tous les traitements imaginables : médicaments, frictions, lumière bleue, effluve de Haute Fréquence, massage : je n'ai pu obtenir qu'une légère sédation de la douleur, et encore pour quelques instants seulement !

Cet homme, ouvrier modèle et très courageux, ne sait plus continuer à travailler.

1re séance : la douleur est fortement atténuée, mais n'a pas complètement disparu. Après la séance, j'applique une bande au-dessus du coude, de façon à retenir par la stase la chaleur le plus longtemps possible dans le coude.

10 avril. Le malade s'est senti considérablement soulagé après la première séance, plus qu'après n'importe quel autre traitement ; il sentait encore la chaleur trois heures apres la séance. — 2e séance.

11 avril. La douleur s'est légèrement déplacée et se trouve plus du côté externe. — 3e séance.

12 avril. Diminution de la douleur.

4e séance. Pendant le traitement, sent une légère douleur au-dessus du pli du coude, partie interne du bras.

19 avril. A eu une séance quotidienne. Grande amélioration.

9e séance. Depuis la 7e séance, ne sent plus aucune douleur en me quittant ; la douleur réapparait au cours du travail qui est très fatigant, mais elle est peu accentuée.

13 mai. Le malade, suivant les exigences de son travail, est venu 4 à 5 fois par semaine au traitement. Il travaille sans douleur et sans la moindre gêne. Pendant tout le traitement, il n'a cessé de travailler, ce qui est plutôt défavorable au point de vue d'une guérison rapide.

II. — Arthrite goutteuse

La diathermie calme rapidement les douleurs : quelques minutes sont suffisantes ; on a pu même en une seule séance faire fondre des

tophi assez volumineux : on a expliqué ce fait par la production d'une imbibition séreuse réactionnelle et une solubilité plus grande des urates par l'élévation de la température des liquides.

Il est bien évident qu'à côté de ce traitement local, il est nécessaire d'utiliser le traitement général et le régime. Avant et après le traitement, on fera boire abondamment le malade pour augmenter la diurèse et la sudation.

Le traitement d'une arthrite goutteuse est naturellement plus délicate que toute autre ; les doses fortes ne doivent donc pas être employées ; on peut, avec des doses plus faibles, obtenir rapidement la diminution des douleurs, ce qui nous vaudra déjà une grande reconnaissance de la part du goutteux. Mais je pense qu'il est inutile et même dangereux de chercher à couper un accès de goutte trop brusquement.

III. — Arthrite gonococcique

L'arthrite gonococcique, affection si rebelle cependant, a donné par la diathermie des résultats surprenants. Le Dr *Von Bernd* a été l'un des premiers à lui appliquer la diathermie et il attribua son succès à l'affaiblissement de la vitalité du gonocoque par la chaleur à l'intérieur des articulations ; aucune preuve expérimentale cependant ne pouvait justifier cette assertion.

Ce fut le Dr *Laqueur*, médecin à l'hôpital Virchow, de Berlin, qui par ses intéressantes expériences sur les lapins démontra que la diathermie était nettement bactéricide pour le gonocoque ; les recherches bactériologiques furent confiées au Dr *Liefmann*, du laboratoire de bactériologie de l'hôpital Virchow.

On injecta, dans les deux articulations du genou d'un lapin, des quantités égales d'une culture fraîchement préparée de gonocoques, dans la proportion d'environ 1/2 centimètre cube.

Aussitôt après, une articulation du genou fut traitée par la diathermie pendant 1/2 heure ; deux électrodes flexibles et souples d'environ 12 cm² de surface furent posées à cet effet de part et d'autre de l'articulation ; à cet endroit on avait coupé les poils ; entre l'électrode et la peau, on plaça un morceau de gaze imprégnée de sel de cuisine, afin d'empêcher une trop grande élévation de la température de la peau.

Par un contrôle permanent au moyen du doigt et du thermomètre, on s'assura que la température n'atteignait jamais un chiffre qui eût été nuisible aux tissus. La température mesurée sur la peau atteignit au maximum 45 à 50° ; elle ne monta qu'une fois à 55°. Aussitôt que ces

températures furent atteintes, on diminua l'intensité du courant ou bien l'on suspendit le traitement pendant quelques minutes. Après le traitement, les deux articulations furent aussitôt ponctionnées avec les précautions aseptiques nécessaires et le liquide de ponction inoculé au tube soit par piqûre, soit par rayure.

Première recherche sur le Gonocoque. — 14-1-09. Lapin noir. — Injection dans les deux articulations du genou, d'une culture fraiche de gonocoques élevés sur agar-ascite.

L'articulation gauche fut traitée par la diathermie pendant 1/2 heure ; la plus haute température atteinte fut de 50°.

Ponction des deux articulations : dans le genou gauche traité, on ne recueille que peu de liquide ; dans le droit, non traité, on en recueille beaucoup plus. Au microscope on peut remarquer que ce dernier contient de nombreux gonocoques. tandis que celui du genou diathermisé n'en a que quelques-uns isolés.

Avec des quantités égales de liquide recueilli des deux côtés, on fait un ensemencement de deux tubes d'agar-ascite.

15-1-09. — Dans le premier tube inoculé avec le liquide de l'articulation non traitée, de nombreuses colonies de gonocoques se sont développées ; le second tube, ensemencé avec le liquide de l'articulation; ne montre que de rares cultures.

Deuxième séance sur le genou traité : on ponctionne encore les deux articulations, on ensemence des tubes ; le tube de l'articulation traitée reste stérile, celui de l'articulation non traitée renferme de nombreux gonocoques.

Deuxième recherche. — Le 19-1-09 la même expérience est faite sur un autre lapin, injection des deux articulations avec une culture de gonocoques et traitement de l'une d'elle par la diathermie pendant 1/2 heure.

Après le traitement, les deux articulations sont ponctionnées ; cette fois on ne recueille que des traces de matière de l'articulation non traitée ; l'articulation traitée donne plusieurs gouttes. On ensemence deux tubes.

20-1-09. — Dans le tube ensemencé avec le liquide de l'articulation non traitée, il y a de nombreux gonocoques ; dans l'autre, malgré l'emploi d'une plus grande quantité de matière, il n'y a que des colonies tout à fait isolées.

Deuxième séance de diathermie.

Une nouvelle ponction des deux articulations ne donne que des traces de matière qui se montre stérile pour le genou traité.

Il appert de ces recherches que la diathermie est nettement bactéricide pour le gonocoque du fait que ce microbe ne résiste pas à la chaleur.

Les résultats sur l'homme confirment d'ailleurs les expériences sur les lapins.

1) F. Rudolf, 32 ans, employé des postes. — Est en traitement depuis le 31 Août 1908 pour *arthrites gonococciques* dans diverses articulations. Après avoir obtenu avec grand'peine la disparition de l'arthrite dans différentes articulations grâce à tout l'arsenal thérapeutique indiqué en cette occurence, l'articulation métacarpo-phalangienne du pouce reste toutefois malade.

28-11-08. — Le membre est gonflé, très douloureux, surtout sur les côtés; les mouvements sont impossibles. Séance de diathermie de 5 minutes.

30-11-08. — Le patient reconnait sentir une amélioration, et le mouvement d'opposition du pouce, qui jusqu'à présent était impossible, est aujourd'hui presque atteint. 2e séance de 10 minutes.

1-12-08 — Les douleurs sont notablement diminuées; la sensibilité n'est plus que faible; le gonflement a totalement disparu.

3e séance : 5 minutes, parce que le patient est très sensible à la chaleur.

2-12-08. — Le pouce n'est plus que peu sensible, sous fortes pressions. Plus de gonflement. 4e séance : 7 minutes.

3-12-08. — L'amélioration continue, sauf une petite sensibilité à la pression; l'articulation est redevenue complètement normale; le mouvement est libre; le patient quitte l'hôpital.

2) W. Paul, domestique, 20 ans. — Souffre aux articulations tibio-tarsiennes des deux côtés d'arthrite gonococcique très opiniâtre qui s'est à peine améliorée par le traitement appliqué depuis le commencement d'août (bains de pied de sable, courants de haute fréquence à haute tension).

Récemment il a eu de nouvelles douleurs au pied droit.

30-11. — L'articulation du pied droit est quelque peu gonflée; il y a une grande sensibilité à la pression, à la plante du pied et sur la ligne bimalléolaire, à un degré moindre au-dessous des malléoles internes. 1re séance : 7 minutes.

1-12. — Douleur et sensibilité à la pression ont considérablement diminué. 2e séance : 8 minutes.

2-12. — Amélioration plus grande, bien qu'il y ait encore des dou-

leurs. La sensibilité à la pression au-dessous de la malléole interne a beaucoup diminué ; toutefois à la plante du pied elle persiste. 3e séance : 5 minutes.

3-12. — La douleur n'existe plus à la plante du pied que par forte pression; plus de douleur spontanée. Aujourd'hui pas de séance.

7-12. — Le malade a été sans traitement quatre jours par suite d'une angine. Les douleurs ont réapparu, impossibilité de marcher. A la plante des pieds, fortes douleurs à la pression; gonflement de l'articulation du pied. Diathermie : 10 minutes.

8-12. — Diminution des douleurs. Diathermie : 7 minutes.

9-12. — Grande amélioration; le malade peut de nouveau marcher; diminution du gonflement; la plante du pied est encore sensible à la pression. Diathermie : 10 minutes.

10-12. — Grande amélioration subjective et objective. Diathermie : 10 minutes.

11-12. — Grande amélioration; douleur à la pression presque complètement disparue.

12-12. — Diathermie : 10 minutes.

16-12. — Depuis le 12 décembre n'a plus eu de traitement, l'amélioration persiste, le malade peut marcher sans se plaindre, la sensibilité à la pression est presque nulle. Guérison.

3) K... Hermann, 36 ans, matelot. — Depuis le commencement d'octobre, à la suite d'une gonorrhée, douleurs et inflammation dans les articulations des deux gros orteils. Il est traité pour cette maladie depuis le 10 octobre, jusqu'à présent, avec insuccès par des pédiluves chauds, et applications d'iode; plus tard, à l'institut hydrothérapique par les bains de vapeur et les applications locales de sable chaud, on obtient une légère amélioration; cependant les articulations des gros orteils restent encore douloureuses.

4-12. — Le gros orteil gauche est gonflé, très sensible à la pression; l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil était un peu douloureuse, mais en revanche grande sensibilité à la pression des articulations interphalangiennes. Diathermie de l'orteil droit : 5 minutes.

5-12. — Dans les articulations interphalangiennes de l'orteil droit les douleurs ont diminué, de même la sensibilité à la pression ; à gauche la situation n'est pas changée depuis hier. Diathermie des deux gros orteils : 10 minutes.

7-12. — Des deux côtés, diminution considérable des douleurs et de la sensibilité à la pression. Diathermie : 10 minutes à chaque articulation.



8-12. — Sensibilité à la pression, douleurs spontanées et gonflement ont complètement disparu des deux côtés. Le malade est guéri.

4) St. Paul, 25 ans, ouvrier. — Le malade a paraît-il des douleurs dans le talon gauche depuis 1898. A présent l'état s'est aggravé à la suite d'une gonorrhée pour laquelle le malade est en traitement.

28-12-08. — Sous la malléole externe et vers le tendon d'Achille, grande sensibilité à la pression, pas de gonflement. Le malade peut difficilement mettre le pied sur le sol. Diathermie : 15 minutes.

29-12. — 2e séance : 15 ; la sensibilité à la pression a diminué.

30-12 — Grande diminution de la sensibilité à la pression ; à la plante du pied, encore un peu de douleur. 3e séance.

31-12. — Les douleurs à la pression n'existent plus à la plante du pied ; encore un peu de douleur à la place primitive. 4e séance.

2-1-09. — Les douleurs ont cessé ; à peine persiste-t-il une sensibilité légère à la pression à la place primitive.

Le malade est déjà guéri.

5) F. Anna, 20 ans, servante. — La maladie a débuté au commencement de Février 1909 : douleurs dans le bras gauche, le genou droit et l'articulation du pied droit. A son admission le 21-2-09, la malade *était* fébrile ; il persistait un fort gonflement du genou droit et une grande sensibilité à la pression.

La malade fut traitée d'abord par la méthode de Bier et l'aspirine, puis le 16 mars (entretemps elle était devenue afébrile) elle fut envoyée à la diathermie. Six mois auparavant elle avait eu un écoulement probablement d'origine gonococcique.

16-3. — Le genou droit est enflé, sensible à la pression ; la malade ne peut se mouvoir tant les douleurs sont fortes.

La diathermie fut régulièrement appliquée 25 fois.

Le 10 Avril on note que la malade peut marcher sans douleur, que le genou par flexion à angle droit est encore un peu douloureux. Il y a encore du gonflement.

30 Avril. — Le genou n'est plus gonflé, les mouvements sont libres, la malade est guérie.

IV. — Arthrite tuberculeuse

Je ne sais si des essais ont été tentés de ce côté, mais je pense que la diathermie peut nous réserver d'aussi agréables surprises que dans l'arthrite gonococcique, surtout si à la diathermie on joint la radiothé-

rapie. Il est en effet un fait avéré, c'est que les parties du corps qui ont été diathermatisées sont beaucoup plus sensibles à l'action des rayons X. Me basant sur ce principe, je traite en ce moment un enfant atteint d'arthrite tuberculeuse du pied opérée deux fois sans succès avant son arrivée chez moi. L'articulation fortement gonflée était très douloureuse et présentait deux fistules.

Le 11 Mai il avait reçu 15 séances de diathermie : l'articulation avait repris son volume normal, la suppuration s'était arrêtée.

Je lui fis ce jour-là une première séance de radiothérapie. J'ai revu l'enfant le 27 mai : il allait toujours bien ; je fis une 2e radiothérapie. Réussirai-je à le guérir, je l'ignore, mais je puis certifier que jusqu'à présent les résultats sont encourageants.

Je me propose en tout cas, si l'occasion s'en présente, de poursuivre mes recherches dans cette voie, soit par la diathermie seule, soit par la diathermie combinée à la radiothérapie.

V. — Arthrite traumatique

J'ai eu l'occasion de diathermiser trois arthrites traumatiques. Mes observations, je le regrette, sont incomplètes, mais je crois cependant utile de signaler les résultats que j'ai obtenus, car j'ai la conviction que cette catégorie d'arthrites cèdera comme les autres au traitement.

Le 1er cas est celui d'un enfant atteint, le 11 avril 1910, de fracture du coude qui fut réduite par le Dr *Gaspey*.

Le 9 mai, le petit malade vint me montrer son bras : il restait de la raideur du coude, de la douleur dans l'accomplissement de certains mouvements.

Après la première séance de diathermie, il pouvait faire tous les mouvements sans douleur ; l'extension complète seule était impossible, conséquence de sa fracture. Je lui fis encore deux séances, le 10 et le 11 mai ; les douleurs n'ont plus reparu.

Le deuxième cas me fut envoyé par le Dr *Klynens*, consulté 6 mois après une très violente fracture de 1/3 inférieur de la jambe avec complication d'arthrite traumatique de l'articulation tibio-tarsienne. Le Dr *Lambotte*, également consulté par le même client, conseilla aussi la diathermie. Ce malade marchait avec la plus grande difficulté en s'aidant d'une canne et souffrait beaucoup.

Il a eu jusqu'à présent 13 applications de diathermie. J'ai dû interrompre le traitement par suite d'un accident à mon installation.

Néanmoins le malade, dès ses premières séances, pouvait se livrer à ses occupations assez fatigantes cependant.

Si je n'avais affaire qu'à l'arthrite traumatique seule, je pourrais dès maintenant répondre de la guérison. Mais je crains que par suite de la mauvaise disposition des fragments osseux, une intervention chirurgicale ne soit nécessaire pour réséquer l'un d'eux.

Le troisième cas est celui de l'assistante du Dr *Klynens*. A la suite d'une vilaine fracture du poignet, elle se trouvait, six semaines après l'accident, dans l'impossibilité de se livrer couramment à ses occupations habituelles ; arthrite du poignet et du coude.

Après 8 séances de diathermie, elle pouvait travailler sans douleur aucune; la guérison n'est pas complète : retenue par ses occupations elle a négligé de venir me voir plusieurs jours, et au moment où j'allais la remettre au traitement est arrivé le malencontreux accident dont je viens de parler. Elle a repris le traitement depuis deux jours et m'a déclaré hier ne plus ressentir de douleur. Je continue le traitement et reviendrai d'ailleurs plus tard sur ces deux cas. Après quatre nouveaux traitements, cette personne a été complètement guérie. Dans un prochain travail, je relaterai deux autres cas typiques d'arthrites traumatiques guéries l'un en six séances (arthrite du poignet), l'autre en quatorze séances (arthrite du coude).

Je termine ici cette communication sur la diathermie.

Diverses objections me seront certainement faites. Les uns me demanderont si la méthode n'est pas dangereuse? Je puis franchement déclarer que non, à condition bien entendu d'être maniée avec prudence et discernement. D'autres, si les résultats sont durables? Il me serait bien difficile de répondre à cette question, la méthode étant si récente. Je vous ai fidèlement rapporté les observations de ceux qui ont les premiers appliqué la diathermie; je suis continuellement en relation avec la plupart d'entre eux, et jusqu'à présent les résultats obtenus se sont maintenus. Non seulement cela, mais les applications deviennent de plus en plus nombreuses et je puis certifier que la diathermie nous réserve d'agréables surprises pour l'avenir. Si nous pensons en effet aux multiples applications de la chaleur en thérapeutique et à son action bienfaisante, nous comprendrons aisément que le domaine de la diathermie doit être vaste, illimité et fécond en résultats. Ce n'est certes pas une panacée: il n'y en a pas en médecine plus qu'ailleurs; mais c'est une méthode sérieuse, qui doit être prise en grande considération, qui doit être approfondie, étudiée sous toutes ses faces; ainsi envisagée, j'ai la conviction qu'elle rendra au médecin d'inappréciables services.

Pour ma part, j'ai la chance d'avoir eu des cas relativement nombreux et variés ; j'avoue franchement que jamais une méthode ne m'a donné autant de satisfactions Si certains peuvent douter de son pouvoir curatif (l'avenir résoudra cette question et je ne doute pas de la solution), il est un point incontestable, c'est son action presque instantanée et durable sur l'élément douleur.

Quant aux résultats éloignés, ils feront l'objet de toute mon attention ; je suivrai mes malades dans la limite du possible, et quels que soient les résultats, je me ferai un devoir de les signaler ; c'est je pense le meilleur moyen de dégager d'une méthode, qui sera largement mise à contribution, des indications précises sur lesquelles on puisse absolument compter. Aujourd'hui, la question des arthrites seule nous préoccupe ; il est certes de nombreuses méthodes autres que la diathermie capables de guérir les arthrites. Mais je puis affirmer que la diathermie donnera des résultats certains et rapides dans les arthrites rhumatismales aiguës et chroniques, dans les arthrites goutteuses, gonococciques et traumatiques ; elle aura grande chance de réussir dans les arthrites infectieuses dont le bacille est peu résistant à la chaleur. Enfin, il est tout indiqué de rechercher son action dans les arthrites tuberculeuses, avec ou sans le concours de la radiothérapie.

La valeur de la radiumthérapie dans les cancers de l'appareil digestif.

Par M. **Max EINHORN** (de New-York).

Jusqu'à l'heure actuelle, on n'a découvert aucun traitement spécifique du cancer. Les foyers localisés de cette affection peuvent, si le diagnostic est assez précoce, être excisés chirurgicalement et dans certains cas une guérison complète peut ainsi être obtenue. Aussi le praticien doit-il s'efforcer de faire le diagnostic aussi précoce que possible des tumeurs malignes. Ceci toutefois est irréalisable pour les néoplasmes du tube digestif, et le médecin se trouve fréquemment en présence de malades chez lesquels l'opération est impraticable. C'est dans ces cas que le traitement radiumthérapique me paraît appelé à un grand avenir.

Il y a 7 ans déjà, j'ai publié un travail sur ce sujet (1). Dans le cancer de l'œsophage, j'ai obtenu fréquemment des bons résultats palliatifs (2); le rétrécissement devenait moins serré et le malade devenait capable de s'alimenter et de mener une existence supportable. C'est là un fait que j'ai fréquemment constaté.

Dans le présent mémoire, je voudrais dire quelques mots de l'instrumentation nécessaire pour les applications radiumthérapiques au niveau du tube digestif, et discuter la valeur de cette méthode dans le traitement des cancers de l'estomac, du pylore et du rectum.

Technique. — Puisque le radium doit être appliqué pendant un espace de temps assez notable, il est important que l'instrumentation soit telle qu'elle ne puisse être pour le malade une cause de gène. Je considère comme un perfectionnement de ma technique primitive l'emploi du porte-radium à tige de baleine (fig. 1).

La manipulation en est simple et son application n'est guère désagréable pour le malade. Cet instrument convient pour le traitement du cancer de l'œsophage et de l'estomac. Mais tandis que, dans l'œsophage, le radium

(1) Max Einhorn. — Radium receptacles for the stomach, œsophagus and rectum. *Medical Record*, 5 Mars 1904.

(2) Max Einhorn. The radium treatment of cancer of the œsophagus. *Journal of the americain medical Association*, 1905.

peut être aisément appliqué au point désiré, exerçant ainsi une action puissante sur la lésion, cette condition ne peut être réalisée dans le cancer de l'estomac. Dans ce dernier cas, le radium ne peut pas toujours être appliqué de la manière où son action serait le plus efficace. Si la tumeur siège au pylore, elle détermine précocement des symptômes



Fig. 1. — Capsule à radium pour l'estomac et l'œsophage avec tige de baleine.

graves en amenant du rétrécissement de cette région et une diminution de la nutrition. Si, comme c'est le cas pour l'œsophage, nous étions capables de faire agir le radium au point lésé, le résultat thérapeutique serait assurément considérable; car on pourrait espérer, dans des cas favorables, rendre au pylore rétréci sa perméabilité normale.

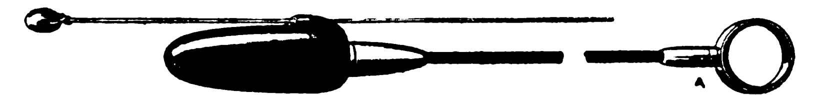


Fig. 2. — Capsule à radium pour le pylore avec tige de baleine.

C'est dans ce but que j'ai construit un instrument pour les applications de radium au niveau du pylore. Cet instrument comprend un porte-radium porté sur une longue tige de baleine; la capsule qui contient le radium est pourvue d'un petit canal latéral à travers lequel on peut passer un fil (fig. 2). Le procédé de l'application du radium au niveau

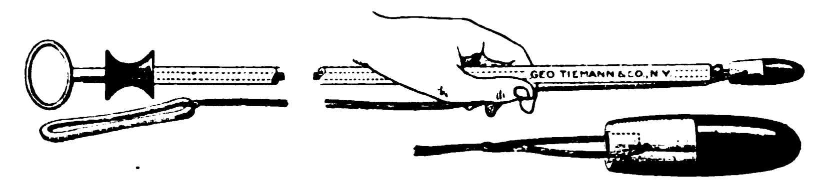


Fig. 3. — Introducteur de radium.

du pylore est le même que celui que j'ai décrit pour le cathétérisme de cette région (1). Le malade avale, la nuit qui précède l'application, un godet ou une petite olive métallique attachés à un long fil de soie; la longueur de ce fil est telle que 75 à 80 centim. puissent pénétrer dans le tube digestif;

(1) Max Einhorn. — A new Method of catheterizing the Pylorus and Duodenum. *Medical Record*, 9 Octobre 1909.

son extrémité est fixée à la chemise. Le matin suivant, le malade étant à jeun, nous cherchons à savoir si l'olive se trouve au delà du pylore ou à son niveau. Si tel est le cas, une légère résistance se fait sentir lorsque l'on tire sur le fil. Lorsque l'olive est restée dans l'estomac, on ne perçoit généralement pas de résistance de ce genre.

On tranche alors le fil près de son point d'attache et on le passe au travers du canalicule porté par la capsule. Celle-ci est alors poussée tout le long de ce fil au moyen de la tige de baleine, dans la bouche d'abord, dans le pharynx et l'œsophage et finalement dans l'estomac, avec lenteur et sans violence, jusqu'à ce que l'on rencontre une résistance insurmontable. Le point rétréci est dès lors atteint. La capsule de l'instrument siège exactement au point que l'on désire traiter par le radium. Nous laissons donc l'instrument en place pendant une demi-heure à une heure, après avoir attaché de nouveau le fil à la chemise du malade. Quand le temps convenable d'application est passé, le porte-radium, puis l'olive et le fil, sont retirés avec douceur.

Dans certains cas, il peut être indiqué de laisser le radium en place plus longtemps dans le tube digestif (6 heures ou davantage), et il est nécessaire de maintenir la capsule de radium exactement au point malade. La capsule de gomme dure, que j'ai imaginée, pourrait rendre des services étant attachée à un fil, mais il nous est impossible, une fois la capsule avalée, de dire si nous touchons bien à l'endroit à traiter. Les instruments en baleine sont d'autre part inutilisables ici, car ils causent une trop vive irritation au niveau de la gorge du malade, lorsqu'ils sont laissés en place pendant un certain temps.

J'ai, pour ces diverses raisons, fait construire un « introducteur de radium » (fig. 3). Cet instrument comprend une sonde en gomme et un mandrin. Pour une application plus prolongée, nous utilisons une capsule excavée à son extrémité supérieure. L'indroducteur est fixé dans l'excavation de la capsule, le fil est tendu et appliqué contre le tube de gomme. Dans ces conditions, la capsule est poussée jusqu'au point où elle doit agir (œsophage ou estomac). Dès lors le mandrin est enlevé le premier, ce qui libère la capsule. Puis le tube en gomme de l'introducteur est retiré lentement et avec précaution : A ce moment la capsule de radium siège au point malade et le fil qui ressort de la bouche du malade est attaché aux vêtements. Cette manière de faire ne détermine chez le patient aucune sensation désagréable et la capsule peut demeurer dans le tube digestif aussi longtemps qu'il est désirable.

Mes dernières expériences sur le traitement par le radium des cancers du tube digestif. — Depuis ma publication datant de quelques

années sur la valeur du traitement radiumthérapique dans le cancer de l'œsophage, j'ai fait de nombreuses observations nouvelles qui ne font que confirmer celles de mes communications antérieures. Je veux seulement décrire ici deux nouveaux cas de cancer de l'œsophage dans lesquels j'ai utilisé la nouvelle instrumentation décrite ci-dessus. De plus, j'ai tenté chez ces deux malades de laisser le radium (70 mmgr. de bromure de radium très pur) pendant une durée de 6 heures au niveau du néoplasme. C'était la première fois que j'expérimentais avec des applications de radium aussi intenses et aussi prolongées.

Observation I. — *28 Février 1911. — Cancer du cardia.* — Max S..., 67 ans, souffre depuis Octobre 1910 de dysphagie. Au début, le patient rapporte qu'il ne pouvait avaler d'aliments solides sans avaler en même temps une grande quantité d'eau. Il présenta ainsi des douleurs œsophagiennes et éventuellement des vomissements. Plus tard, il éprouva également de la difficulté à avaler les liquides, qu'il ne pouvait plus prendre que par très petites quantités. Après ses repas il était obligé de se coucher pour ne pas rejeter les aliments. Jamais d'hématémèses ni de melæna. Depuis le début de son affection, le malade a perdu plus de 25 livres et s'est fort affaibli. L'examen démontre que le bruit d'ingurgitation fait défaut; une bougie (39 F) se butte à une résistance à 43 cms des arcades dentaires.

17 Mars 1911. — Le malade est admis à l'hôpital allemand. Le cathétérisme pratiqué ce jour-là donne les résultats suivants : la bougie (43 F) rencontre une résistance à 42 cms des dents. On pose le diagnostic de cancer du cardia. Quoique le malade ne put même pas avaler convenablement les liquides, il se refusa à l'établissement d'une fistule gastrique. Aussi on décida de le traiter par le radium. Le point malade fut donc soumis pendant une demi-heure quotidiennement à des applications de radium. Quelques jours plus tard, le malade pouvait déjà s'alimenter avec beaucoup plus de facilité.

25 Mars 1911. — La bougie (43 F) se butte à une résistance à 44 cms seulement des arcades dentaires : la sonde pénètre donc de 2 cms plus profondément qu'avant le début du traitement.

27 Mars 1911. — Un bruit d'ingurgitation est perceptible 17 secondes après l'injection d'eau dans l'œsophage. Le malade était capable d'avaler des substances demi-solides ; les douleurs étaient également beaucoup moindres.

Comme le malade venait de la campagne et ne voulait pas demeurer longtemps à l'hôpital, je décidai de prolonger l'application du radium afin d'obtenir, si possible, un effet plus durable. Le 28 mars, en conséquence, j'introduisis la capsule de radium (contenant 70 mmgr. de bromure de radium pur), au moyen de l'introducteur décrit ci-dessus, et je la laissai six heures au siège de la lésion. Le patient n'eut pas de sensations désagréables et supporta l'application dans la perfection. Une semaine plus tard, le bruit d'ingurgitation était perceptible au bout de 12 secondes. Quelle que soit l'issue de l'affection, il est certain que le malade a retiré de la radiumthérapie une amélioration marquée.

Observation II. — *15 Février 1911. — Cancer du cardia et de l'estomac.* — Samuel K..., âgé de 40 ans environ, a commencé à souffrir, il y a environ 3 ans, de douleurs gastriques avec vomissements. En 1909, le malade fut opéré pour tumeur

de l'estomac. Depuis cette époque il a été de mal en pis. Dans les 3 derniers mois, il a souffert, outre son anorexie, de difficultés dans l'ingestion des aliments. L'examen pratiqué le 15 Février révéla une masse dure du volume d'une noisette sous le rebord costal gauche. Pas de bruit d'ingurgitation perceptible; une sonde (39 F) se heurte à une résistance à 42 cm. des arcades dentaires. Peu après son admission à l'hôpital, le malade eut une grave hémorragie interne, marquée par du melæna, hémorragie qui faillit l'emporter. Toutefois, au bout de quelques jours, son état se releva suffisamment pour qu'il put supporter le traitement.

Le malade reçut une application de 70 mmgr. de bromure de radium pur pendant une heure les 7, 9 et 15 mars. Le 22 mars et le 1er avril, il subit une application de six heures de durée. L'état général s'améliora visiblement pendant le traitement. La masse épigastrique cessa d'être palpable et le malade put prendre sans difficulté des aliments mous. Le 27 mars 1911, le bruit d'ingurgitation est perceptible au bout de 6 secondes. L'examen avec la bougie (43 F.) révèle le 30 mars une résistance à 43 cm. des arcades dentaires; avec une bougie 25 F., l'obstacle siège à 44 cm. Le malade a considérablement gagné en poids et en force.

Observation III. — *5 Mars 1911. — Cancer de l'estomac.* — Louis S., âgé de 58 ans environ, a souffert depuis 7 ou 8 ans de graves troubles digestifs. Il y a environ 4 ans, puis de nouveau il y a trois ans, il a eu de graves hémorragies gastriques. Dans les intervalles, il a présenté une hyperchlorhydrie intense. Le diagnostic posé fut celui d'ulcère d'estomac, et avec la médication bismuthée, le traitement et le régime, le malade s'est rétabli et s'est bien porté pendant 2 années environ. Après cette période il se reproduisit une grave hématémèse, accompagnée de l'apparition à la palpation d'une masse résistante dans la région stomacale.

L'analyse du contenu stomacal révéla l'absence d'HCl libre, la présence d'acide lactique et de traces de sang avec légère hypopepsie. Il devenait permis par ces données de conclure qu'une tumeur maligne s'était développée au niveau de l'ancien ulcère; aussi une opération fût-elle conseillée et pratiquée à un hôpital de Brooklyn. Une tumeur fut trouvée à l'estomac mais ne put être enlevée; en conséquence on effectua une gastro-entérostomie.

Après celle-ci, le malade se sentit mieux pendant environ six mois, mais au bout de ce temps, il recommença à souffrir de troubles digestifs. Dans les dix dernières semaines il a souffert de douleurs épigastriques avec vomissements fréquents. Les matières vomies ont une odeur putride, et, d'après le malade, contiennent fréquemment du sang. Le malade a perdu une partie importante de son poids, se sent faible et incommodé, dort médiocrement et souffre fréquemment de hoquet ainsi que d'une constipation opiniâtre. L'examen révéla une tumeur de la grosseur du poing à la partie supérieure de l'abdomen, siégeant presque sur la ligne médiane, un peu au-dessus de l'ombilic. Sa surface était inégale et sa consistance dure.

6 Mars 1911. — Un lavage de l'estomac à l'état de jeûne montre la présence d'aliments décomposés Dans le contenu stomacal, on peut constater l'existence de sang non modifié. Au point de vue chimique, HCl est absent, il existe de l'acide lactique et du sang. Au microscope, on distingue un grand nombre de bacilles d'Oppler-Boas. Après le lavage de l'estomac, le tube à radium est introduit et laissé en place pendant plusieurs heures. Pour préciser les faits, 70 mmgr.

de bromure de radium pur sont laissés dans l'estomac pendant cinq heures vingt minutes le 21 mars, pendant cinq heures quinze minutes le 23 mars, et pendant six heures entières le 27 mars 1911. Pendant le cours du traitement, les vomissements cessèrent, les douleurs devinrent moins intenses, mais la tumeur ne diminua pas de volume. Quatorze jours après la dernière application de radium, cette diminution n'existait pas davantage.

Observation IV. — *13 Octobre 1910.* — Robert D., âgé de 65 ans environ, a souffert depuis 4 ou 5 mois de troubles digestifs qui ont été en s'accentuant. Tout d'abord ce malade a ressenti de vives aigreurs après les repas, puis des douleurs avec vomissements. Il a perdu environ 40 livres de son poids et se plaignait d'une vive brûlure au creux de l'estomac, d'éructations, de douleurs et de vomissements abondants et acides. L'examen révéla une dilatation marquée de l'estomac avec mouvements péristaltiques incessants. L'examen à la sonde à l'état de jeûne démontra l'existence de résidus alimentaires de la veille ; il existe de l'acide chlorhydrique, des traces de sang et des sarcines.

Le godet duodénal (23 F.) fut introduit le 14 octobre, au soir ; le malade revint le lendemain ; en retirant le fil on sentit de suite une légère résistance ; le godet fut ramené chargé d'une substance sanguinolente d'odeur putride. Le fil qui l'attachait était sur une certaine longueur brunâtre et coloré ; il ne portait pas de traces de bile. Cette expérience prouva nettement que l'olive n'avait pas pu franchir le pylore, mais qu'elle était demeurée dans une crypte et s'était remplie d'une substance nécrosée. Cet essai, joint aux caractères du contenu stomacal et à l'histoire clinique, faisait soupçonner une tumeur maligne du pylore.

Après une consultation avec les Drs *King* et *Pollock*, on décida, vu l'âge avancé du patient, de ne pas opérer. Le néoplasme affectant le pylore ; il sembla indiqué de faire à ce niveau application directe de radium. C'est alors que je fis construire l'instrument qui a été décrit ci-dessus. Le malade fut dès ce moment traité deux fois par semaine par des applications de 70 mmgr. de bromure de radium pur au niveau du pylore pendant une heure. On pratiquait un lavage de l'estomac, le patient étant à jeun. Celui-ci fut laissé d'ailleurs à un régime liquide et prenait à chaque repas une cuillerée d'une solution d'hydrate de chloral à 6 grs pour 200 grs.

EPREUVE DU FIL CHEZ ROBERT D.....

DATE	GODET EXPLORATEUR OU OLIVE	IMPRÉGNATION SANGUINE	COLORATION PAR LA BILE
15 octobre 1910	G	43 à 56 cms	
19 —	G	37 à 50 cms	
22 —	G	40 à 50 cms	
25 —	G	40 à 50 cms	verdâtre 79-85 cms
29 —	G	0	jaune 71-75 cms
1er Novembre	G	0	jaune 73-75 cms
5 —	Olive 13 F.	0	jaune d'or 64-68 cms
8 —	G	0	
12 —	Olive 15 F.	0	
15 —	Olive 13 F.	0	
19 —	G	0	jaune 65-80 cms

Peu après le début du traitement radiumthérapique, le malade commença à se sentir mieux : il n'avait plus de douleurs, les aigreurs disparurent et le sommeil devint bon. L'amélioration se révéla aussi objectivement. Le radium étant toujours introduit au moyen du fil de l'olive duodénale, on pouvait toujours rechercher la présence ou l'absence d'imprégnation sanguine sur ce fil. On constata ainsi que, tandis que les fils employés les 15, 19 et 22 octobre montraient des traces indéniables de sang entre 37 et 50 cms, les fils employés par la suite ne montrent plus de marques de sang. Nous retracerons ces résultats ainsi qu'il suit :

Le 5 novembre, l'olive (13 F.) pénétra profondément dans le duodénum et une coloration jaune d'or apparut sur le fil entre 65 et 80 cms. Toutefois l'olive N° 13 ne put plus franchir le pylore par la suite.

La rétention alimentaire qui était au début considérable, devint un peu moindre et resta stationnaire quelque temps pour redevenir beaucoup plus marquée par la suite. Ainsi nous avons obtenu de l'estomac à jeun, le 20 Octobre au matin, 500 cmcs ; le 24 Octobre 400 cmcs ; le 27, 395 cmcs ; le 28, 350 cmcs ; le 3 Novembre 300 cmcs seulement ; dès lors la rétention redevint très considérable, atteignant le 4 Novembre 700 cmcs.

Le poids du malade montra d'abord un léger accroissement puis déclina d'une façon constante. Ce poids était, le 4 Novembre, de 155 livres 1/2 ; le 7 de 157 livres ; le 12, de 158 livres. Le 22 Novembre le malade quitta l'hôpital et le traitement fut continué dans les mêmes conditions à son domicile.

En Octobre, une masse dure avait apparu au niveau de la petite courbure, à l'épigastre. Cette masse s'accrût d'une façon constante et les mouvements péristalliques devinrent en même temps plus marqués. L'état subjectif du malade resta assez bon. En dépit de la perte continue de poids par suite de l'imperméabilité du pylore, le malade pouvait faire une promenade quotidienne et son moral était bon. Finalement il tomba à plusieurs reprises en syncope et deux ou trois jours plus tard succomba dans le collapsus.

Observation V. — *16 Janvier 1911. — Cancer de l'estomac.* — Daniel S. B., âgé de 67 ans, s'était toujours bien porté jusqu'aux 6 derniers mois ; à cette époque, il commença à souffrir de troubles digestifs. L'appétit était médiocre, et les douleurs après les repas fréquentes. Bientôt des vomissements se manifestèrent et le malade se mit à perdre du poids et à devenir de plus en plus faible. Au moment où je l'examinai, il m'apparut pâle et émacié ; c'est à peine s'il pouvait marcher sans appui et, selon ses dires, il avait perdu près de 40 livres de son poids. L'examen révéla une résistance notable à l'épigastre, semblant localisée à la petite courbure de l'estomac. Cet organe était dilaté et s'étendait à deux ou trois doigts au-dessous de l'ombilic. Le foie était tuméfié, ptosé et semblait plus dur qu'à l'état normal. Ce dernier fait laissait soupçonner un néoplasme hépatique secondaire. Le cathétérisme révéla la présence de résidus alimentaires du jour précédent, l'absence d'HCl, la présence d'acide lactique, et de nombreux bacilles d'Oppler-Boas.

Nous avions affaire ici à un cas de cancer avancé de l'estomac, affectant la petite courbure et probablement le pylore. En raison de la grande faiblesse et de l'âge avancé du malade, le Dr *Shelton* et moi-même décidâmes de remettre l'intervention chirurgicale. Le malade fut donc mis à la diète liquide et l'estomac fut lavé tous les deux jours. De cette façon on ne trouvait pas de résidus alimentaires, mais il existait dans l'eau de lavage du mucus et une grande quantité de sang noir.

Le godet explorateur fut introduit le 16 Janvier et retiré le lendemain à jeun. On ne rencontra pas de résistance; la longueur du fil était de 68 centimètres : entre 50 et 68 cms., ce fil était teint par du sang; le panier contenait du sang décomposé d'odeur putride.

20 Janvier. — Lavage; sang visible macroscopiquement.

21 Janvier. — Le traitement radiumthérapique fut entrepris. Deux fois par semaine on introduisit 70 mmgs de bromure de radium pur dans l'estomac pendant une demi-heure au moyen de la tige de baleine. 24 heures après la première application (22 Janvier), le lavage de l'estomac ne révéla plus de sang et le même fait se reproduisit pendant une longue durée, à part le 13 Février, où une certaine quantité de sang reparut au lavage.

Le 27 Janvier, l'épreuve du fil fut tentée avec l'olive (15 F.); longueur du fil 73 cms; coloration verdâtre entre 55 et 73 cms; vers 68-70 cms, il existait quelques taches brunes suspectes Cet essai montra de son côté une diminution du saignement dans la cavité stomacale. Le malade à ce moment se sentait beaucoup mieux; c'est à peine s'il ressentait quelques douleurs, ses forces revenaient et son aspect était plus satisfaisant, sa pâleur ayant diminué et son poids ayant augmenté. Vers le milieu de Février, le malade avait regagné 8 livres. A la fin de Février, une autre consultation ayant eu lieu entre les Drs *Shelton*, *Lloyd* et moi-même, nous décidâmes, vu l'amélioration présentée par le malade, de lui conseiller une intervention. Celle-ci fut faite à Rochester par le Dr *Mayo*, sous forme de gastro entérostomie.

Observation VI. — *20 Décembre 1910.* — *Cancer du pylore.* — Louis L., âgé de 77 ans, souffrait depuis 5 mois de douleurs épigastriques avec vomissements fréquents. Ce malade perdait constamment de son poids et de ses forces. Le Dr *Sobel* m'envoya le malade avec le diagnostic de cancer d'estomac. L'examen révéla une dilatation d'estomac, cet organe s'étendant à un travers de main au-dessous de l'ombilic et présentant des mouvements péristaltiques continus. Une tumeur ne put être sentie à la palpation. La sonde ramena des détritus alimentaires de la veille avec des débris couleur marc de café d'odeur putride; pas d'HCl, mais de l'acide lactique et des bacilles d'Oppler-Boas. L'examen avec le godet explorateur fut pratiqué le 20 octobre; longueur du fil 60 cms; pas de résistance au moment de l'extraction du fil; ce dernier était coloré en brun entre 50 et 60 cms. Toutefois le godet n'avait pas traversé le pylore et présentait seulement une légère coloration brunâtre.

Le diagnostic du Dr *Sobel* était donc exact à tous égards. Dans le cas présent, il ne pouvait même pas être question d'opération, et le malade fut sur sa demande envoyé à un dispensaire voisin. On le mit à la diète liquide et aux lavages d'estomac quotidien. Son état empira rapidement, et il revint à New-York le 22 janvier 1911. Il fut alors admis à l'hôpital allemand, dans un état de faiblesse tel qu'il pouvait à peine se mettre sur son séant. Tout changement de position amenait chez lui des accès syncopaux.

L'examen physique ne décéla pas de modifications. L'épreuve du fil, pratiquée le 24 janvier, montra une coloration sanglante très marquée de 57 à 60 cms. Le lavage révéla une ischochymie considérable et des débris sanguinolents brunâtres. Pendant trois semaines le malade fut traité tous les deux jours par des applications de radium pendant une demi-heure, comme dans l'observation V. Bien que l'ischochymie persistât, la coloration brune du chyme disparut bientôt; le malade ressentit moins de douleurs et se sentit plus fort. Toutefois l'apepsie ne diminua pas et le patient continua à décliner par inanition jusqu'à sa mort.

Observation VII. — *Janvier 1909. — Cancer du rectum.* — Mme B., âgée de 70 ans environ, a souffert depuis 7 à 8 mois de vives douleurs abdominales, de fréquents besoins de défécation et de diarrhée muco-sanguinolente. Elle a perdu considérablement de son poids et paraît pâle et quelque peu cachectique.

Au toucher rectal, le doigt rencontre assez haut une tumeur irrégulière, non en rapport avec l'utérus; le doigt ressort couvert de mucus et de sang décomposé. Une intervention fut refusée par le médecin de la famille et par la malade. Un traitement radiumthérapique (application de 0 gr. 25 de radium, 20.000 unités, au niveau de la tumeur par la voie rectale) fut entrepris et continué presque 2 ans pendant une heure par jour. Les hémorragies cessèrent au bout de quelques semaines et les douleurs devinrent moins vives. La malade fut dès lors laissée pendant environ quatre mois sans traitement radiumthérapique. Toutefois, les douleurs étant revenues, une application de 70 mmgs de bromure de radium pur fut faite pendant six heures consécutives. Pendant cette application la malade resta couchée, le bassin étant relevé afin d'amener un meilleur contact du radium avec la tumeur. La patiente supporta parfaitement cette séance qui parut exercer une puissante influence. Il y a, à l'heure actuelle, trois ans que la maladie a débuté, et la malade mène encore une existence très supportable : elle est capable de recevoir des visites, mange à la table de famille et semble n'être que peu incommodée. La tumeur est toujours aisément palpable, mais ne saigne plus.

Conclusion. — Si nous analysons les cas traités par le radium et rapportés ci-dessus, nous constatons que ce mode de traitement a amendé considérablement la dysphagie dans deux cas de cancer avancé du cardia et a amené la réapparition du bruit d'ingurgitation primitivement disparu. Dans l'un de ces cas, une petite tumeur, de la grosseur d'une noisette, très perceptible avant le traitement, n'a pu être retrouvée par la suite. Que cette disparition ait résulté réellement de la résorption du néoplasme, ou qu'elle ait été seulement apparente et causée par un changement de position, c'est une question que je ne saurais trancher.

Des applications de 70 milligr. de bromure de radium pur pendant une durée de 6 heures, n'ont pas causé de troubles et ont été suivies de bons résultats.

Nous avons maintenant à considérer les quatre cas suivants de cancer de l'estomac et du pylore. Dans un cas (L. S.), une gastro-entérostomie sans excision de la tumeur avait été pratiquée six mois auparavant. Et cependant, les symptômes primitifs (vomissements constants) avaient reparu. Il existait une apepsie complète et le sang était facile à reconnaitre dans le contenu stomacal. Après l'emploi du radium les vomissements cessèrent, la rétention devint moindre et le sang disparut. Toutefois, la tumeur ne diminua pas de volume. Dans les trois autres cas, il y eut une diminution marquée du saignement dans la cavité stomacale. Dans deux d'entre eux (R. D. et D. S. B.), il y eut d'abord une améliora-

tion nette avec un certain accroissement de poids. Chez R. D., chez lequel les applications furent faites directement au pylore, ce dernier redevint perméable pendant un court espace de temps. Dans tous ces cas, une diminution des douleurs s'est manifestée.

Dans l'observation VII, nous avons affaire à un cas avancé de cancer du rectum, où l'application du radium a amené la cessation des hémorragies et des douleurs, et a incontestablement prolongé la vie de la malade.

Si nous considérons que, dans tous ces cas, nous avons eu affaire à des états très graves, pour lesquels, jusqu'aujourd'hui, le seul traitement a consisté dans l'administration de doses croissantes d'opium ou de morphine, nous pouvons nous montrer satisfaits des résultats du traitement radiumthérapique.

Il serait naturellement plus flatteur pour moi de rapporter une véritable guérison : mais tel n'a pas été le cas, bien que le fait ne paraisse pas impossible. Des applications prolongées et intenses de radium pourraient sans doute, si elles étaient faites d'une façon suffisamment précoce, être couronnées d'un succès complet. Je me déclare toutefois disposé, en me basant sur mon expérience personnelle, à recommander hautement les applications directes de radium dans les cancers inopérables du tube digestif.

Action du courant galvanique continu sur la germination (1).

Par M. **Henri MICHEELS** (de Liège).

(Travail fait à l'Institut de physique de l'Université de Liège).

Le travail que j'ai publié tout récemment dans le bulletin de la Classe des Sciences (2), n'a été effectué qu'en vue de la présente étude. Pour examiner l'action du courant galvanique sur la germination, il me fallait faire usage de solutions aqueuses d'électrolytes. Or, les idées émises au sujet de l'influence de ces solutions sur les organismes sont fort divergentes. Dans ces conditions, j'avais donc cru devoir, par une série d'expériences, me faire une opinion à cet égard. Pour l'exprimer en quelques mots, disons que j'ai pu m'assurer que cette action reconnaissait pour cause l'iodynamisme, qu'il ne faut pas confondre, comme on le verra plus loin, avec la dissociation électrolytique.

La méthode expérimentale suivie dans mes recherches était extrêmement simple. Des cristallisoirs en verre recevaient un litre de la solution aqueuse d'électrolyte utilisée. A la surface du liquide, sur un tissu à large maille, on déposait des grains de froment auxquels un trempage d'un jour ou deux, dans l'eau distillée, avait provoqué un hydrotonus suffisant. L'eau employée pour faire les solutions et pour les grains provenait d'un appareil en verre. Les électrolytes étaient d'une pureté irréprochable. Le courant, fourni d'ordinaire par une pile de Daniel ou une batterie d'accumulateurs et d'une intensité de quelques milliampères, était conduit par des électrodes de platine diamétralement placées contre la face interne des vases.

Au bout de quelque temps, on mesurait et on pesait les germinations qui étaient cultivées dans une cage spéciale où elles étaient soumises à la même température et à la même lumière.

Je me fais un devoir d'adresser de nouveau mes remerciements à M. le Prof. *P. de Heen* qui veut bien me permettre d'effectuer des recherches à l'Institut de physique de l'Université de Liège, placé sous sa direction, et qui n'a cessé de me prodiguer des encouragements.

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique* (Classe des sciences), N° 1, pp. 51-101, 1910.

(2) H. Micheels. — Action des solutions aqueuses d'électrolytes sur la germination. (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, Classe des sciences, N° 11, 1909).



CHAPITRE PREMIER

Il y a longtemps que l'on a eu, en notre pays, l'attention portée sur l'action que l'électricité pouvait exercer sur les plantes.

Je rappellerai à ce sujet que l'Académie de Bruxelles, dès 1783, couronnait un mémoire rédigé par J.-B. Van den Sande (1746-1820), répondant à une question de concours libellée de la façon suivante : Quels sont les effets de l'électricité appliquée aux plantes et aux arbres dans les serres, en constatant ces effets par une suite d'expériences bien détaillées ?

Il ne peut être question de faire ici l'histoire de l'électricité appliquée aux plantes ; je me bornerai à examiner quelques points intéressants.

Les nombreuses recherches faites au sujet de l'action du courant galvanique sur les végétaux peuvent être groupées en deux catégories. Dans l'une, on placera celles qui procèdent de l'examen d'un effet direct; dans l'autre, celles qui s'attachent aux effets indirects.

Parmi les premières, on trouvera notamment, celles qui ont pour but d'observer et d'analyser les modifications apportées à une cellule ou à un organe par le courant ou aussi les déplacements d'organismes (1) ; parmi les secondes, celles qui tendent à nous renseigner sur l'influence que le courant peut exercer sur certaines fonctions.

Avant d'aborder l'exposé de mes modestes essais, il me paraît utile de résumer, aussi brièvement que possible, quelques-uns des travaux les plus marquants dans la voie des recherches où je me suis engagé. Je laisserai de côté les publications qui ont trait à l'action du courant sur le mouvement protoplasmique et le mouvement de translation, et je m'occuperai plus spécialement de celles qui ont des rapports plus directs avec mes expériences.

La méthode que j'ai employée est différente de celles des auteurs dont j'ai pu lire les travaux Dans beaucoup de ceux-ci on n'a eu en vue que les courbures provoquées par le courant sur des racines plongeant dans de l'eau ordinaire ou dans une autre solution aqueuse.

Dans cet ordre d'investigations, les recherches de *Fred. Elfving* (2) doivent être rangées parmi les plus anciennes Elles datent de 1882 et elles donnent leur nom aux recherches similaires. *Fred. Elfving* trouve que les racines de certaines germinations (*Zea, Secale, Hordeum, Heli-*

(1) On ne peut résumer ici les nombreuses publications faites au sujet du galvanotoxisme des organismes inférieurs (Pear, Mouton, Ludloff, Dale, Verworn, etc.).

(2) Fred. ELVING. — *Ueber eine Wirkung des galvanischen Stromes auf wachsende Wurzeln. Botanische Zeitung*, 1882.



anthus, *Phaseolus*, *Vicia*, *Pisum*, etc.), plongées dans l'eau traversée par le courant, se courbent souvent très vite, vers le pôle positif, tandis que chez d'autres plantes *(Brassica)*, la courbure se fait vers le pôle négatif, et que chez d'autres encore *(Lepidium*, *Sinapis*, *Raphanus)*, elle se fait tantôt vers le pôle positif, tantôt vers le négatif.

Fred. Elfving appelle galvanotropisme positif, la courbure vers le pôle nord et galvanotropisme négatif, la courbure vers le pôle sud. Il a donc observé des racines galvanotropiques positives et négatives et des indifférentes. Il a pris soin, cependant, de faire remarquer qu'il convient d'établir une distinction entre le galvanotropisme et d'autres tropismes, tels que le géotropisme et l'héliotropisme, car le courant galvanique, au bout d'un certain temps, amène la mort de l'organe et a donc une action destructive. Ajoutons que, pour cet auteur, le sens de la courbure est indépendant de l'intensité du courant et que la pointe de la racine est l'organe qui perçoit l'excitation.

Parmi les travaux les plus remarquables qui suivirent, il faut mentionner celui de *H. Müller-Hettlingen* (1), qui parut l'année suivante. Avec la même méthode expérimentale que son prédécesseur, il obtient en général les mêmes résultats, mais il prouve que l'on peut cependant, par d'autres procédés, faire produire des courbures négatives à des racines qui, dans les expériences de *Fred. Elfving*, donnaient des courbures positives.

C'est en 1884 que *J. Brunchorst* (2) fait connaître les résultats de ses célèbres recherches. Son dispositif est, en principe, le même que celui de *Fred. Elfving*, mais il permet de mesurer l'intensité du courant employé. En se basant sur un grand nombre d'expériences, cet auteur montre que le sens de la courbure dépend, non de la nature spécifique du sujet employé, mais de l'intensité du courant auquel il est soumis.

Un fort courant détermine la production d'une courbure positive; un faible courant, d'une courbure négative, et un courant moyen, d'une courbure dite en S ou même l'abolissement. La limite entre les courbures positives et négatives dépend de la nature de la plante. *J. Brunchorst* fut amené aussi à conclure, de ses recherches sur des racines décapitées que, seul, le galvanotropisme négatif qu'on n'observe pas chez les racines privées de leur pointe, était un phénomème comparable au géotropisme et à l'héliotropisme, tandis que le soi-disant galvanotro-

(1) H. Müller-Hettlingen. — *Ueber galvanische Erscheinungen an keimenden Samen. Pflüger's Archiv für Physiologie*, vol. XXXI, 1883.

(2) J. Brunchorst. — *Ueber die Funktion der Spitze bei den Richtungsbewegungen der Wurzeln* (Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft, vol II, 1884).

pisme positif n'était qu'une courbure de détérioration. Ce qui le prouve, d'après lui, c'est que les racines courbées vers le pôle positif meurent presque inévitablement peu de temps après.

Une année plus tard, *L. Rischawi* (1), dans une savante critique du travail de *J. Brunchorst*, cherche à prouver que les courbures galvanotropiques sont produites par le phénomène physique de l'action cataphorique du courant. Le liquide qui est parcouru par un courant électrique se meut à travers une paroi poreuse, du pôle positif vers le pôle négatif. Il base son interprétation sur l'expérience bien connue de *Du Bois Reymond*, dans laquelle on fait passer le courant à travers des cylindres d'albumine disposés entre les électrodes.

J. Brunchorst (2), la même année, combat la manière de voir de son contradicteur; il institue une expérience prouvant que les courbures positives sont dues à une détérioration et qu'elles sont provoquées par les produits de décomposition électrolytique formés à l'anode.

Dans un nouveau travail paru en 1888, *J. Brunchorst* (3) s'attache encore à démontrer que la courbure galvanotropique positive n'est qu'un phénomène chimico-pathologique dans lequel les produits nocifs et en premier lieu l'eau oxygénée, formé à l'anode, sont absorbés par le côté positif de la racine, ce qui arrête sa croissance de ce côté.

La courbure négative est, par contre, un phénomène analogue aux autres tropismes. *J. Brunchorst* maintient, de plus, l'exactitude du résultat qu'il a obtenu au sujet de l'influence de l'intensité du courant. En même temps, il signale l'existence de deux facteurs nouveaux. Le degré de la courbure dépend, d'une part, de la grandeur des électrodes, en ce sens que les plus fortes courbures positives se produisent avec les plus petites électrodes, et, d'autre part, pour une même intensité de courant, de la section transversale du vase où se fait l'essai; de telle sorte que le niveau électrique joue, comme nous le voyons, un rôle important. Les travaux de *J. Brunchorst* restèrent pendant assez longtemps les plus complets et les plus précis.

Je ne ferai que mentionner le travail de *H. Euler* (4), qui, par des

(1) L. Rischawi. — Zur Frage über den sogenannten Galvanotropismus (*Vorläufige Mitteilung*). *Botanisches Centralblatt*, vol. XXII, 1885.

(2) J. Brunchorst. — Zür Frage über den sogenannten Galvanotropismus (*Ibid*; vol. XXII, 1885.

(3) J. Brunchorst. — Notizen über den Galvanotropismus (*Bergens Museum Aarsberetning*, 1888.

(4) H. Euler. — *Sur l'influence de l'électricité sur les plantes* : *Oefvers. Af. K. Vetensk, Akad. Forhandlingar, 1889* (d'après un résumé dans Revue de l'Université de Bruxelles, 1902).

considérations théoriques, arrive à penser que l'électricité n'aurait aucune influence sur les organes situés dans l'eau ou dans les conducteurs humides.

A. B. Plowman (1), en 1902, tend à montrer, à la suite de certaines expériences, que si le protoplasme est bientôt tué dans les environs de l'anode, tandis qu'il est, dans de certaines limites, stimulé du côté de la cathode, cet effet semble plutôt produit par les charges électriques des ions que par les faibles différences chimiques qui s'observent dans la région des électrodes. Les charges négatives sont stimulantes et les positives paralysantes pour les tissus embryonnaires des germinations. Normalement la plante est électropositive par rapport au sol et sa charge positive attire les ions négatifs du sol dans ses racines.

Dans un travail ultérieur, plus développé, *A. B. Plowman* (2) confirme les résultats qui viennent d'être exposés et il fournit les détails d'expérimentation.

Afin de pouvoir rejeter l'interprétation chimique, *A. B. Plowman* fait remarquer que les résultats qu'il obtient sont en général uniformes, quels que soient les ions de l'électrolyse. L'eau distillée, les acides très dilués, les bases, les sels neutres produisent les mêmes effets. Il n'y a de différence que d'après la résistance offerte au courant. C'est la charge électrique surtout qui intervient. La charge positive amène toujours la mort ou la paralysie du protoplasme. Quant aux électrons négatifs, ils sont généralement sans action sur les cellules, mais lorsque leurs effets sont perceptibles, ils provoquent une action plutôt stimulante sur le protoplasme.

Enfin dans une note datant aussi de 1904, *A. B. Plowman* (3) montre les résultats qu'il obtient en répétant les expériences de *Fred. Elfving*. A propos des électrons négatifs, il constate qu'il serait imprudent, dans l'état actuel de nos connaissances, d'assurer qu'ils exercent une action stimulante sur le protoplasme.

En 1906 *G. Gassner* (4) publie son très intéressant travail sur le galvanotropisme des racines. Cet auteur observe que la densité du courant doit être considérée comme le facteur le plus important. Il montre

(1) A.-B. Plowman. — *Certain relations of Plant growth to ionization of the soil* (The American Journal of Science, vol. XIV, 1902) (d'après un résumé dans Botan. Centralbl., 1903).

(2) Idem. — *Electropism of roots. — Preliminary communication*. The American Journal of science, vol. XVIII, 1904.

(3) A. B. Plowman. — *Electropism of Roots (Ibid. id.)*.

(4) G. Gassner.— *Der Galvanotropismus der Wurzeln* (*Botanische Zeitung*, 1906). Ses notes bibliographiques m'ont beaucoup servi.

expérimentalement qu'un courant de faible densité provoque des courbures négatives, qu'un courant de haute densité donne des courbures positives et qu'un courant de moyenne densité détermine des courbures en S. Les courants très faibles n'amènent pas de courbures, pas plus que les courants très forts, ceux-ci devenant de suite mortels. Pour la même densité de courant, les courbures varient avec la nature de la plante. L'influence de la durée d'action se manifeste par ce fait que les durées minimales et optimales d'action des courants, donnant des courbures positives, sont d'autant plus petites que la densité des courants est plus grande. Pour *G. Gassner* aussi, les courbures positives et les courbures négatives sont de natures différentes. La courbure positive est une courbure de détérioration. Elle provient de deux causes : modification de turgescence due à une détérioration unilatérale dans la région supérieure à la zone de croissance de la racine, ralentissement unilatéral de croissance dans la zone de croissance sur la face positive.

La courbure négative est un phénomène d'irritabilité analogue au géotropisme, etc C'est un traumatropisme dont le seul organe excitable est, sans conteste, la pointe de la racine. Il est impossible d'interpréter les courbures galvanotropiques par la théorie de *J. Brunchorst* (action des produits de décomposition des électrodes) ou par celle de *L. Rischawi* (action d'un déplacement d'eau). *G. Gassner* démontre, enfin, que la face positive de la racine est endommagée dans le cas d'une courbure positive et que l'excitation est perçue par le sommet de la racine.

Jessie S. Bayliss (1), qui s'occupe, en 1907, de cette question du galvanotropisme des racines, institue une série d'expériences curieuses. C'est ainsi qu'il fait pousser des germinations dans des solutions de gélatine teintées de phénolphtaléine, ou il fait passer le courant. Il peut, de cette manière, distinguer la région alcaline du liquide de la région acide. D'autres expériences sont faites aussi, au moyen d'électrodes polarisables ou non, dans lesquelles le courant traverse des germinations disposées sur un clinostat. Il a pu conclure de ses recherches que les courbures galvanotropiques ont un caractère chimiotropique. Les stimulants chimiques sont les ions acides et les ions alcalins formés pendant l'électrolyse. Il rejette enfin l'hypothèse du traumatropisme, en montrant que l'on peut obtenir des courbures galvanotropiques positives sans causer de détérioration aux racines.

Il me parait inutile de résumer les travaux concernant l'action du courant galvanique sur les plantes croissant dans la terre, soit que les

(1) Jessie S. Bayliss. — *On the galvanotropism of Roots* (*Annals of Botany*, vol. XXI, 1907.)



essais aient porté sur des plantes en pots ou sur des végétaux cultivés dans le sol. Ce sont là des essais empiriques dont on ne peut guère tenir compte actuellement.

Bien que je ne me sois pas donné pour but de prendre position au sujet de la cause des courbures des racines, j'ai cru devoir faire ce résumé afin d'indiquer les divergences existant entre les auteurs concernant le mode d'action du courant.

Je terminerai cette partie bibliographique en rappelant certaines études faites au sujet de l'action du courant sur l'assimilation du carbone par les plantes.

En 1896, M. *Thouvenin* (1) constate qu'un courant électrique continu favorise, chez les végétaux aquatiques, l'assimilation du carbone en accélérant la décomposition de l'acide carbonique.

G. Pollacci (2), montre aussi que le courant électrique, quand son intensité ne dépasse pas une certaine limite, augmente la production d'amidon dans la plante.

Enfin, dans un travail étendu au sujet de l'influence du courant sur l'assimilation de l'acide carbonique par les plantes aquatiques, *A. Koltonski* (3), observe, notamment, la différence d'action du courant lorsqu'il parcourt la plante, du sommet à la base ou de la base au sommet, ou que les lignes de forces rencontrent le milieu liquide perpendiculairement au grand axe de la plante ou parallèlement.

CHAPITRE II

Mes recherches n'ont pas porté sur l'observation d'un organe ou d'une fonction, mais sur le développement général des grains en voie de germination, auxquels on offre des solutions aqueuses d'électrolytes bien déterminées.

Dans l'exposé de mes essais, il ne me sera pas toujours possible de suivre l'ordre chronologique.

Je vais d'abord comparer les actions exercées sur la germination par

(1) M. THOUVENIN. — *De l'influence des courants électriques continus sur la décomposition de l'acide carbonique chez les végétaux aquatiques.* (*Revue générale de Botanique*, t. VIII, 1896.)

(2) G. POLLACCI. — Influenza dell' elettrizita sull' assimilazione clorofilliana. (*Bulletino della Societa Italiana di science di Firenze*, 1905.)

(3) A. KOLTONSKI. — Ueber den Einfluss der elektrischen Ströme auf die Kohlensäureassimilation der Wasserpflanzen. (*Beihefte zum Botanischen Centralblatt.*, vol. XXIII, 1908.)

des solutions aqueuses simples ou complexes d'électrolytes, lorsqu'elles sont traversées ou non par le courant galvanique.

Deux cristallisoirs reçoivent chacun un litre de la même solution. Dans l'un d'eux plongent deux lames de platine réunies à une pile ou à une batterie d'accumulateur. Ces deux électrodes sont appliquées diamétralement contre le bord intérieur du cristallisoir.

Dans toutes mes expériences, j'ai pris les mêmes vases et les mêmes électrodes. Les distances de celles-ci et leurs surfaces sont donc partout les mêmes. C'est là une précaution très importante et dont les raisons sont trop évidentes pour qu'il soit nécessaire de les indiquer ici.

A) *Solutions simples.* — Dans mon mémoire sur les solutions aqueuses d'électrolytes (1), j'ai donné le nom de solutions simples à celles qui ne contenaient qu'un seul électrolyte, et celui de solutions complexes à celles qui en contenaient plusieurs.

Expérience I

J'ai employé en premier lieu une solution 5/8 déci-normale de chlorure de sodium (2).

Durée de l'expérience : du 12 au 26 Juin 1906.

Grains trempés pendant vingt-quatre heures.

Désignation des cristallisoirs	A (Pas de courant)	B (Courant donné par 3 Daniell)
Nombre de germinations (°/₀)	64	44
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres).	80	72
Longueur moyenne des racines (en mill^{m}).	35	6

On remarque que la différence porte principalement sur le pouvoir germinatif et la longueur des racines. Pour ces deux points de comparaison, la différence en faveur de la solution sans courant est très sensible.

Expérience II

Dans une autre expérience, j'ai fait usage d'une solution centi-normale du même électrolyte (Na Cl).

(1) Micheels. — Actions des solutions aqueuses d'électrolytes sur la germination, (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, Classe des sciences, N° 11, 1909.)

(2) Cette solution contient la dixième partie de la teneur en NaCl de l'eau de mer.

Durée de l'expérience : du 4 au 21 Novembre 1908.
Grains trempés pendant vingt-quatre heures.

Désignation des cristallisoirs	A (Pas de courant)	B (Courant donné par 2 Daniell)
Nombre de germinations (°/o)	96	100
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	120	110
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	45	25
Poids moyens des germinations (en gr.)	0,186	0,184

Nous voyons par là qu'un courant plus faible, dans une solution plus étendue, a donné des différences moins grandes.

On remarque que les racines du cristallisoir B sont étalées à la surface du tamis, alors qu'elles plongent franchement dans le liquide du cristallisoir A. Le papier de tournesol rougit au contact du liquide dans le milieu du cristallisoir B, tandis que le liquide du cristallisoir A reste neutre.

Expérience III

J'ai fait agir aussi un courant à peu près de même intensité, c'est-à-dire donné par 2 Daniell, dans une solution milli-normale de chlorure de potassium.

Durée de l'expérience : du 14 au 24 Novembre 1908.
Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A (Pas de courant)	B (Courant donné par 2 Daniell)
Nombre de germinations (°/o)	92	84
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	85	50
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	100	8
Poids moyen des germinations (en gr.)	0,190	0,130

Pour le chlorure de potassium, la différence des actions des solutions milli-normales est plus grande. Les racines sont étalées dans le cristallisoir B, plongeantes dans le cristallisoir A. La solution A est faiblement acide, l'autre est nettement acide.

EXPÉRIENCE IV

Dans une autre expérienee, j'ai utilisé le chlorure de lithium en solution milli-normale.

Durée de l'expérience : du 9 au 26 Décembre 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A (Pas de courant)	B (Courant donné par 1 Daniell)
Nombre de germinations (%). . . .	92	96
Longueur moyenne de la première feuille (en millim)	120	85
Longueur moyenne des racines (en millim). . . .	8	8
Poids moyens des germinations (en gr.)	0,229	0,150

Dans les deux cristallisoirs, on constate une réaction acide. En solutions centi-normales et milli-normales, le chlorure de lithium est beaucoup plus nocif que le chlorure de potassium. Comme une augmentation d'intensité du courant vient encore accroître la nocuité, j'ai pris soin de ne faire intervenir qu'un courant d'un Daniel et d'augmenter la durée de l'expérience.

B). *Solutions complexes.* — J'ai résumé en un tableau les résultats obtenus dans six expériences faites au moyen de solutions complexes. (Expériences V, VI, VII, VIII, IX, X.). J'ai employé six solutions 5/8 déci-normales de chlorure de sodium, auxquelles j'ai ajouté, par 1.000 centimètres cubes, 40 centimètres cubes d'une autre solution. Les solutions de chlorure de sodium ont donc été additionnées de la même quantité des solutions suivantes :

1/64 Déci-normale de sulfate de calcium.
1/2 Déci-normale de chlorure de strontium.
1/128 Déci-normale de sulfate de magnésium.
Normale de sulfate de zinc.
1/64 Déci-normale d'acétate de plomb.
Et déci-normale de chlorure de baryum.

Ces diverses solutions venaient diminuer la nocuité de la solution de NaCl (1).

(1) H. MICHEELS. — Actions des solutions aqueuses d'électrolytes sur la germination. (*Bull. de l'Académie royale de Belgique*. Classe des sciences Nº 11, 1909.)

	1.000 centimètres cubes, solution 5/8 déci-normale de NaCl *additionnée de 40 centimètres cubes d'une solution*											
	1/64 déci-normale de $CaSo^4$		1/2 déci-normale de $SrCl^2$		Déci-normale de $MgCl^2$		1/128 normale de $ZnSo^4$		1/64 déci-normale de $PbC^4o^4H^6$		Déci-normale de $BaCl^2$	
	Pas de courant	Courant	Pas de courant	Courant	Pas de courant	Courant	Pas de courant	Courant	Pas de courant	Courant	Pas de courant	Courant
Nombre de germinations (p. %)	76	55	64	84	76	80	84	40	56	48	60	24
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)							100	50	65	45	60	17
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	47	5	45	2	40	3	30	6	8	2	10	6
Poids moyen des germinations (en grammes)	0.159	0.114	0.194	0.104	0.154	0.119	0.142	0.119	0.135	0.109	0.131	0.109
Durée de l'expérience	28 Nov., 16 Déc. 1905		28 Déc. 1905 15 Janv. 1906		16-31 janvier 1906		27 Mars, 12 Avr. 1906		10 Avr., 1er Mai 1906		21 Avril, 8 Mai 1906	
N° d'ordre de l'expérience	V		VI		VII		VIII		IX		X	

Le courant, qui avait une intensité de quelques milliampères, a produit dans toutes ces solutions une action néfaste. Il résulte de là que dans les solutions simples comme dans les solutions complexes, où je n'ai cependant utilisé que l'action d'un faible courant galvanique, on constate une nuisance.

Partout nous observons, en effet, un développement moindre dans le cristallisoir où passe le courant.

Cherchons à nous rendre compte des modifications amenées par le passage du courant.

On admet généralement que les solutions des sels, ainsi que celles des acides et des bases énergiques, contiennent une faible proportion de ces corps à l'état normal, la majeure partie se trouvant dissociée en ses ions. Pour la plupart des auteurs, ces ions sont des atomes ou ces radicaux portant des charges électriques positives et négatives et qui perdent leurs caractères d'ions quand ils abandonnent leurs charges électriques. Ils reprennent alors les propriétés chimiques qu'ils avaient perdues et peuvent ainsi produire des combinaisons. *Nernst* suppose que, à l'état d'ions, la charge électrique satisfait momentanément l'affinité de l'atome ou du radical (théorie chimique de l'électricité). C'est à cette charge électrique que l'on a donné le nom d'électron. *J.-J. Thomson* croit que cette charge est composée de corpuscules, beaucoup plus petits que l'atome ou le radical, et qu'ils l'enveloppent comme les satellites entourant les planètes. L'introduction des électrodes de platine d'une pile dans une solution amène de grands changements. Les ions de charge positive se rendent à la catode, ceux de charge négative à l'anode. Les uns et les autres perdent leurs charges électriques au contact des électrodes, redeviennent ainsi capables de se combiner avec le solvant. Pour ces auteurs, le déplacement des ions est le courant électrique lui-même.

A cette doctrine, on peut en opposer d'autres où disparaît la notion de l'atome matériel. *P. De Heen* rejette, comme inutile, le support matériel de l'électron. Les atomes, pour lui, ne sont que des fibres d'éther animées d'un mouvement gyrostatique. Dans le cas d'une solution d'un électrolyte, il y a mélange des fibres du solvant et de l'électrolyte. Les brins élémentaires qui constituent le fil-molécule du corps dissous se relâchent de telle sorte que les atomes ne soient plus reliés entre eux que par de longues chaînes ioniques. Il n'y a donc pas dissociation mais simplement relâchement des liens ioniques.

La solution est iodynamisée et devient conductrice de l'électricité. *P. De Heen* n'a pu admettre la dissociation électrolytique d'*Arrhenius* à cause de l'énorme quantité d'énergie que nécessiterait la libération des



atomes de la molécule, et dont on explique pas la disparition. Lors de l'introduction des électrodes de platine d'une pile dans la solution d'un électrolyte, il y a mise en liberté des ions nécessaires au passage du courant par suite de la rupture des chaines ioniques : le liquide est alors ionisé et les brins rompus viennent s'adapter aux ions polarisés des électrodes et déterminer la décomposition de la solution électrolytique : les brins rompus restent libres dans les liquides anodiques et catodiques, à moins qu'on vienne à les mélanger. La molécule décomposée se résoudra donc en atomes qui réaliseront l'état naissant, puis les uns se combineront au solvant, tandis que les autres seront mis en liberté. La théorie de *P. De Heen* (1) constitue un progrès en ce qu'elle fait dériver la matière de l'énergie, qu'elle simplifie la compréhension de phénomènes électriques importants et qu'elle permet enfin l'interprétation de certains faits qui, sans elle, resteraient sans explication.

Quelle que soit la théorie que l'on adopte, il faut nécessairement établir une distinction entre l'action exercée par les particules en liberté et celle qui provient des particules qui se combinent au solvant. D'autre part, on peut admettre que les ions possèdent tous la même charge électrique. Dans le cas des solutions aqueuses d'électrolytes, il faut tenir compte aussi de la dissociation de l'eau. Si pure que soit l'eau, elle a toujours une faible conductivité. *Kohlrausch* (2) a pu obtenir une eau dont la valeur de k. (3) = 0.00000004. Les vitesses de transport des ions H et OH, à 18° C. sont respectivement égales à 316 et 172.

Pour obtenir la proportion de molécules dissociées, on divise la conductivité moléculaire $\frac{k}{m}$ par la somme des vitesses de transport 488, mais $\alpha = \frac{\lambda}{\infty}$ d'où $X = \frac{0{,}00000004}{0{,}0555 \times 488} = 0{,}0000000013$, car $m = 0{,}0555$, puisque dans un litre d'eau distillée il y a 55,5 molécules-grammes d'eau $\left(\frac{1.000}{18} = 55.5\right)$ et dans un centimètre cube 1.000 fois moins ou 0,0555. Dans un litre d'eau distillée, il y aura donc 55.5 α molécules-grammes d'eau ionisée ou 0,00000007 molécule-gramme d'ions H et autant d'ions OH. Un litre d'eau contiendra donc 0 gr. 00000007 ion H et 0 gr. 00000012 ion OH. Pour 100 mètres cubes on comptera par conséquent 7 milligrammes d'ions.

(1) P. De Heen. — La matière, sa naissance, sa vie, sa fin. (*Mémoires de la Société roy. des sciences de Liège*, 1905.)

(2) Voir Henri : *Cours de Chimie physique* (en publication).

(3) k. = coefficient de conductivité spécifique.

Ainsi que je l'ai rappelé dans un mémoire récent (1), *W. Ostwald* (2) a fait remarquer que les sels, et en particulier ceux des métaux monovalents, sont tout à fait décomposés à certains états de dilution que l'on peut atteindre pratiquement (1.000 litres environ).

Dans les solutions milli-normales que j'ai employées, nous avons en présence des ions M et *m*, H et OH. Si *m* est gazeux, il se dégagera en partie en même temps que H. Théoriquement, à cause de l'extrême dilution, les petites quantités de combinaisons formées par M et *m* avec les éléments de l'eau devraient être à leur tour complètement dissociées; de sorte qu'en dernière analyse nous devrions être en présence d'eau avec des ions M, *m*, H et O H en liberté (3).

Dans l'expérience III, j'ai comparé l'action d'une solution milli-normale de chlorure de potassium non traversée par le courant à celle de la même solution livrant passage au courant. On a pu remarquer ainsi la profonde différence d'action qui existe entre ces deux milieux liquides pour le Froment. Le courant a été néfaste pour la germination.

Dans les deux cristallisoirs, le nombre des ions libres était le même au début. A cause du passage du courant, il a dû se former, dans le cristallisoir B, des ions H et O H en quantités plus considérables par suite de la décomposition d'un poids d'eau plus grand. Est-ce à ce fait d'ordre chimique que nous devons attribuer cette différence d'action ou aux charges électriques des ions libres, c'est-à-dire aux électrons?

Dans ces deux solutions, en vertu de leur extrême dilution, si la dissociation est la même dans les deux cristallisoirs, la différence d'action doit-elle être attribuée uniquement et à la fois à l'orientation et au mouvement des ions dans le cristallisoir B?

On admet, non seulement que les ions portent toujours les mêmes charges électriques, mais que l'intensité du courant est proportionnelle à la vitesse des ions.

Dans l'expérience ci-après, nous allons comparer l'action des deux solutions aqueuses du même électrolyte, dans lesquelles la vitesse des ions est la même, mais dont le nombre des ions est différent.

(1) H. Micheels. — Actions des solutions aqueuses d'électrolytes sur la germination (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, Classe des sciences, N° 11, 1909).

(2) W. Ostwald.— *Abrégé de chimie générale* (trad. de G. Charpy). Paris, 1893.

(3) Dans des solutions plus concentrées, le passage du courant amène de grandes complications. C'est ainsi que dans l'électrolyse de HCl au moyen d'électrodes de platine, Georg Pfeiderer a pu montrer récemment que le dégagement d'oxygène des solutions dont la concentration avait pour limite 0,1 et 1,5 normale, obéissait à l'équation $b = b_0 + 2 \log c$. (Die Sauerstoffentwicklung bei der Salzsäureelektrolyse mit-Platinanode, dans *Zeitschrift Für Physikalische Chemie*, vol. LXVIII, 1909).



Expérience XI

J'ai couplé en tension deux cristallisoirs contenant, l'un (A) une solution déci-normale de chlorure de sodium; l'autre (B) une solution centi-normale du même électrolyte, où plongent des électrodes de platine mises en communication avec un accumulateur (8 *v*).

Durée de l'expérience : du 12 au 30 Décembre 1907.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B
Nombre de germinations °/₀	72	76
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	60	100
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	7	11
Poids moyens des germinations (en gr.)	0,120	0,160

Les racines sont étalées sur les deux tamis. La différence d'action, en ce qui concerne le développement des racines, n'est pas grande. En faisant usage des mêmes solutions en l'absence de courant, les différences étaient bien plus considérables (1). Nous pourrions donc conclure de là que l'influence de la vitesse des ions l'emporte sur celle du nombre, si, bien entendu, il y a dissociation complète.

Il convient de remarquer aussi que cette expérience vient confirmer ce fait, que j'ai découvert et que j'ai publié avec *P. De Heen* (2), que le rendement, dans le couplage en tension, diminue quand la concentration augmente, alors que l'inverse se montre en batterie. En assimilant le travail au rendement, nous avons, en tension, dans le cas de la solution deci-normale. $T = \frac{Ri^2}{10}$, et dans le cas de la solution centi-normale $T = Ri^2$, puisque la résistance est inversement proportionnelle au nombre des molécules salines et que l'augmentation du nombre de celles-ci aura pour effet de rendre le liquide meilleur conducteur.

Le produit de la conductivité spécifique *k* par le volume moléculaire a été appelé conductivité moléculaire. On peut ainsi rattacher la conductivité électrique à la concentration.

Dans une solution contenant *m* molécules-grammes d'un électrolyte, le volume moléculaire, c'est-à-dire celui qui contient 1 gramme molécule,

(1) Voir expérience N° 1, dans H. Micheels : Action des solutions aqueuses d'électrolytes sur la germination (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, Classe des sciences, N° 11, 1909).

(2) H. Micheels et P. De Heen. — Note relative au mode d'action excitatrice exercée par le courant sur la germination (*Bull: de l'Acad. roy. de Belgique*, Classe des Sciences, N° 7, 1905).

sera égal à $\frac{1}{m}$ exprimé en litres Si λ représente la conductivité moléculaire, nous aurons donc $\lambda = \frac{k}{m}$. La conductivité moléculaire augmentera à mesure que la concentration de la solution diminuera, mais on sait que, pour des corps bons conducteurs, la conductivité moléculaire tend vers une limite (100 à 130 environ pour les sels).

Dans le cas qui nous occupe, les conductivités moléculaires sont respectivement de 92,5 pour la solution déci-normale du chlorure de sodium et de 102.8 pour la solution centi-normale (1).

Nous voyons donc par là que la solution qui possède la plus grande conductivité moléculaire est la moins nocive. Ce résultat vient rappeler une observation intéressante de *A.-B. Plowman* (2).

Nous avons vu que ce savant est conduit à penser que les faits qu'il a constatés ne peuvent être attribués à des causes purement chimiques. Il tire, à cet égard, un argument du fait que les résultats qu'il obtient sont toujours uniformes, quels que soient les ions des électrolytes.

L'eau distillée, des acides très dilués, des bases et des sels neutres produisent les mêmes effets. Il n'y a de différence que d'après leur résistance au courant

On ne peut contester que la nuisance d'une solution ne soit plus grande quand elle est mauvaise conductrice. Mais si cela est vrai pour des solutions du même électrolyte à divers degrés de concentration, nous verrons plus loin qu'il n'en est plus ainsi, lorsqu'on a affaire à des électrolytes différents.

Au point de vue de l'action sur la germination des solutions d'électrolytes traversées par un courant, il était donc intéressant de rechercher l'influence de la spécificité des ions.

Comme point de départ dans cette voie de recherches, j'avais utilisé la célèbre expérience d'*Arrhénius*. Il convenait d'abord de savoir si, en faisant passer un courant galvanique dans une même solution aqueuse d'électrolyte continue dans deux cristallisoirs réunis par un siphon et possédant chacun une électrode de platine, on verrait se manifester, dans ces deux cristallisoirs, une différence d'action sur les germinations. Si la solution est suffisamment concentrée, le liquide où se trouve l'anode présentera une réaction acide, l'autre une réaction alcaline. Dans un troisième cristallisoir, contenant la même solution et servant de témoin, le liquide restera neutre.

Mes premières expériences ont été effectuées avec des solutions de chlorure de potassium et de chlorure de sodium. *(A suivre.)*

(1) F. Kohlrausch et L. Holborn. — *Das Leitvermögen der Elektrolyte insbesondere der Lösungen*, Leipzig. 1898.

(2) A.-B. Plowman. — Electropism of Roots. Preliminary communication. (*The American Journal of Science, New Haven., Connecticut*, vol. XVIII, 1904).

REVUE DE LA PRESSE

CURTIS WEBB. — **L'ionisation dans les maladies du gros intestin.** — *The Lancet*, 22 Avril 1911.

Le traitement employé par *Webb* est basé sur les principes de l'ionisation : le côlon et le rectum étant remplis d'une solution saline et reliés au pôle positif d'une source de courant galvanique, le pôle négatif étant appliqué sur le dos et l'abdomen, il y a passage de la base métallique dans la muqueuse malade. Vu l'intolérance du rectum pour conserver de grandes quantités de liquide pendant un temps suffisant pour permettre une action sensible des substances dissoutes, le traitement des côlites par les injections simples n'avait eu jusqu'ici d'autres effets que ceux d'un lavage. Au contraire, l'électrolyse des sels de zinc met en œuvre un moyen thérapeutique de beaucoup plus efficace.

On pratique le matin un lavage complet de l'intestin à l'eau tiède Puis on savonne l'abdomen et l'on applique sur la peau quatre épaisseurs d'un tissu fortement humecté d'une solution de bicarbonate de soude (une cuillerée à soupe pour un bassin d'eau). Sur cette compresse, on place une mince feuille de plomb reliée au pôle négatif. Le savonnage de l'abdomen, l'emploi du bicarbonate de soude et non du chlorure de sodium, sont destinés à empêcher l'irritation de la peau, très sensible avec l'ion chlore. S'il existe sur les téguments de l'acné ou une lésion quelconque, on recouvre avec une légère couche de collodion. L'électrode abdominale étant appliquée, une électrode semblable est placée sur la région lombaire et maintenue au moyen d'une serviette. L'électrode dorsale est, elle aussi, reliée au pôle négatif.

L'électrode rectale de choix consiste en une spirale de fil attachée à un court tube de métal relié au pôle positif, et qui peut être fixée également à une canule. Sur cette spire est attaché un fort tube de caoutchouc muni d'une ouverture latérale près de son extrémité.

Le malade est placé sur le côté gauche et l'on introduit l'électrode rectale aussi loin que possible. Cette électrode est reliée à un récipient rempli d'une solution chaude de sulfate de zinc à 2 °/o. On fait passer lentement cette solution dans le rectum et l'on amène graduellement le courant à 15 ou 20 mA. Le courant de liquide doit passer pendant tout le temps de la séance, et le malade doit s'efforcer d'en retenir la plus grande quantité possible. L'application dure de 10 à 15 minutes : on interrompt alors le courant et le malade demeure au repos pendant une heure. Les séances sont reprises au bout de 3 à 7 jours selon les cas.

Des résultats très satisfaisants ont été obtenus par ce procédé dans des affections ulcéreuses du gros intestin. Dans les cas où l'introduction de l'électrode est par trop douloureuse, l'auteur a eu recours à un stratagème particulier consistant en l'emploi d'un sac de baudruche qui recouvre l'électrode décrite ci-dessus. Ce sac est introduit dans le rectum à l'état de vacuité et rempli *in situ* avec la solution de sulfate de zinc. Le sac se trouve ainsi distendu et ses parois viennent en contact intime avec la muqueuse rectale ulcérée, de sorte que l'introduction des ions se produit très aisément au niveau de celle-ci ; en outre, ce dispositif empêche la solution saline d'être expulsée par suite du ténesme rectal.

JOHNSON. — **Le courant faradique dans l'aphonie.** — *The Lancet*, 7 Novembre 1910.

L'auteur rapporte deux cas d'aphonie consécutifs à des laryngites qui ont été traités avec succès par le courant faradique. Le premier concerne un homme de trente-huit ans, chez lequel les cordes vocales étaient légèrement épaissies; l'occlusion de la glotte était incomplète, par suite d'une parésie des muscles tenseurs. Bien que le cas ne parût guère encourageant, la faradisation externe appliquée pendant deux semaines amena la disparition de l'aphonie; l'occlusion de la glotte devint possible; toutefois les muscles étaient incapables de soutenir longuement l'effort et se relâchaient rapidement. Au bout d'un mois de traitement, la phonation était satisfaisante, sauf en cas de trop grande fatigue du larynx; bien que le retour fonctionnel ne fût pas absolument parfait, le malade pouvait se faire entendre sans difficulté dans une pièce de dimensions ordinaires, ce dont il était incapable depuis près de douze ans.

Le deuxième cas concerne une maîtresse d'école, âgée de 22 ans, dont l'aphonie n'était pas absolue, mais dont la voix était altérée; cet état était consécutif à une série de rhumes négligés, accompagnés de laryngite : la malade avait dû renoncer à sa profession depuis deux ans. A l'examen, les cordes vocales étaient un peu tuméfiées et congestionnées; occlusion de la glotte incomplète. Il existait en outre de grosses amygdales, de la congestion du pharynx et des végétations adénoïdes. L'amygdalotomie qui fut pratiquée amena déjà une amélioration de l'état laryngé, mais la voix restait dure et désagréable. Aucune amélioration nouvelle ne se produisant, on eut recours pendant six semaines à des applications de courant galvanique dans le but de modifier le timbre de la voix.

Les résultats furent très satisfaisants et la voix de la malade a pris un timbre plus agréable. Celle-ci a pu reprendre sa profession d'institutrice.

L'auteur admet qu'il doit exister dans ces cas des lésions musculaires et nerveuses qui sont la cause de la durée prolongée de l'aphonie; il est dès lors irrationnel d'espérer une cure des moyens habituels.

L'emploi du courant faradique appliqué convenablement et pendant une période assez longue exerce une action très favorable sur ces lésions; mais, comme il n'est pas possible, au niveau du larynx, de faire agir l'excitation électrique sur les seuls muscles malades, comme on peut aisément le faire au niveau des membres, il faut prendre soin d'employer des courants assez peu intenses pour ne pas amener de contractions violentes dans les muscles antagonistes sains, et d'effectuer les applications avec régularité et persévérance.

FOURNIER, MÉNARD et GLÉNOT. — **A propos de quelques applications de la diathermie.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Mars 1911.

Les auteurs ont songé à employer la méthode de la diathermie dans le traitement des maladies vénériennes : chancre syphilitique, chancre mou et blennorrhagie.

Dans le chancre syphilitique (4 observations résumées), ils ont obtenu tout d'abord une amélioration, avec diminution des sécrétions et du suintement séreux, puis très rapidement la cicatrisation complète de la lésion, avec généralement une régression marquée de l'induration spécifique. Ces résultats ont été obtenus en

deux séances et dans un espace d'une dizaine de jours. Il est bon d'ajouter que, naturellement, aucun de ces malades n'a suivi de médication spécifique, et que le traitement mercuriel n'a commencé qu'après la cicatrisation du chancre.

Pour le chancre mou (6 observations), les résultats ont paru moins évidents que pour le chancre syphilitique. Si dans certains cas, on a pu obtenir une amélioration très nette de la lésion, une diminution de la suppuration et des douleurs et même parfois une cicatrisation complète, chez quelques malades le chancre mou est resté sans modification malgré le traitement.

Enfin, dans les blennorrhagies ne datant pas de plus d'une semaine, la diathermie a permis d'obtenir, dès la première séance, une diminution considérable des signes physiques et fonctionnels. Toutefois, les auteurs jugent que le nombre des cas traités est encore insuffisant pour permettre de porter un jugement définitif, et ils se proposent en outre d'étendre cette méthode thérapeutique à des blennorrhagies de tout âge.

Laqueur. — **L'emploi thérapeutique des courants de haute fréquence** — *Therapie der Gegenwart*, Janvier 1911.

Tout d'abord un peu délaissés en Allemagne, les courants de haute fréquence n'ont pris en ce pays que dans ces dernières années, l'importance qu'ils méritent en thérapeutique. Résumant l'action des courants de haute fréquence en général, l'auteur rappelle leurs applications dans l'artério-sclérose, et confirme l'abaissement de la tension artérielle sous leur influence, à moins qu'il ne s'agisse de néphrétiques chroniques et d'artério-scléreux à lésions bien établies ; mais dans l'artério-sclérose au début, au stade de presclérose, on peut obtenir assez généralement, sinon toujours, un abaissement de la pression. Cet abaissement peut être permanent. On obtient également un abaissement de la tension dans les cas de lésions organiques du cœur ou de myocardite. Il arrive d'ailleurs que, dans les diverses affections traitées, les symptômes objectifs soient améliorés sans que la pression soit modifiée.

Dans l'artério-sclérose au début, et dans les affections cardiaques, l'auteur se sert d'une électrode cardiaque constituée par une lame d'ébonite doublée d'une plaque de métal et qui est placée sur la région du cœur. Dans les cas plus avancés, il utilise seulement les applications générales. Le traitement donne de bons résultats dans les insomnies, la dyspnée, les céphalalgies, les bourdonnements d'oreille. Les mêmes résultats sont obtenus chez les neurasthéniques, au moyen d'applications modérées de l'effluve. Les applications de l'électrode condensatrice, de l'effluvation ou des étincelles calme fréquemment les névralgies et les paresthésies.

Dans le tabes, l'auteur a employé avec avantage la haute fréquence qui, sous forme d'application de l'électrode condensatrice sur la colonne vertébrale, calme très bien les douleurs lancinantes et les crises viscérales. Les crises gastriques sont amendées dans la moitié des cas. Alors que *Nagelschmidt* ne voit dans ces effets que les résultats de la seule action thermique de la haute fréquence, l'auteur croit à une action vaso-motrice des courants, qui joindrait ses effets à la première.



LAQUEUR. — **L'emploi thérapeutique des courants de haute fréquence (fulguration et transthermie)**. — *Therapie der Gegenwart*, Février 1911.

Les résultats obtenus par la fulguration, dans la pratique de l'auteur, ne sont pas encourageants, et aucun succès n'a été obtenu dans le cancer: il y aurait simplement diminution de la suppuration et des douleurs, mais aucune action élective sur les cellules néoplasiques. Au contraire, la diathermie paraît présenter de grands avantages pour le traitement des néoplasmes. Cette méthode, qui consiste à faire passer le courant de haute fréquence dans les tissus entre deux électrodes appliquées sur les téguments, réalise surtout des effets thermiques tout particuliers, et a été préconisé tout spécialement par *Nagelschmidt*.

L'auteur a observé que l'injection, dans une articulation de lapin, de microbes peu résistants à la chaleur (gonocoques, par exemple), avec application de la diathermie à ce niveau, était suivie d'une atténuation considérable de la vitalité des microbes.

De là les applications de la méthode dans les arthrites, où les douleurs et l'inflammation sont calmées, et cela quelle que soit la variété d'arthrite considérée : goutteuse, gonococcique ou rhumatismale. Les petites articulations sont les plus influencées; la diathermie semble d'ailleurs agir surtout par la chaleur, et dans les arthrites chroniques, si les douleurs peuvent être atténuées, il y a rarement une amélioration objective.

Par contre, le rhumatisme musculaire, les névralgies, peuvent retirer de grands avantages de la méthode ; l'auteur a eu des succès dans des cas d'épididymite ancienne ; d'autres ont eu, dans l'artério-sclérose et dans les cardiopathies, des abaissements très sensibles de la tension artérielle. Enfin, la diathermie a été employée en chirurgie pour détruire les tumeurs : il faut, dans ce cas, une électrode en pointe qui accumule en un point restreint les effets du courant. Les tissus néoplasiques seraient détruits suivant un cône dont la hauteur dépend de la durée de l'application. Bien que cette méthode ait donné des résultats entre les mains de quelques chirurgiens, elle est loin d'être définitivement jugée, et il n'est pas certain que des récidives ne puissent pas se produire.

BABINSKI, CHARPENTIER et DELHERM. — **Radiothérapie de la sciatique.** — *Archives d'Electricité médicale*, 10 Juin 1911.

Les auteurs rapportent la relation de 4 cas de sciatique névrite qui, d'abord traités sans succès par les méthodes habituelles, ont guéri définitivement à la suite de quelques séances de radiothérapie.

La première observation concerne un malade qui avait ressenti à plusieurs reprises des crises de douleurs sur le trajet du sciatique; une scoliose lombaire très marquée s'était manifestée et le malade se présentait plié en deux et incliné sur le côté opposé à la sciatique. Il existait en outre de l'abolition du réflexe achilléen du côté droit.

Irradiation de la région lombo-sacrée et de la partie médiane de la cuisse qui reçurent, en trois séances, environ 5 H : applications tous les deux jours ; dès la deuxième séance, le malade accusa une amélioration qui s'accentua par la suite. Un mois après le début du traitement, la guérison était complète, la scoliose avait disparu et le réflexe achilléen était revenu.

Une femme de 36 ans présentait également une sciatique ancienne avec scoliose et abolition du réflexe achilléen. Application du traitement radiothérapique de la même façon que précédemment; dès la deuxième séance, cessation des douleurs; la guérison était complète au bout de huit séances.

Le même résultat a été obtenu chez un malade âgé de 35 ans, traité par toutes les méthodes habituelles sans aucun succès; six séances ont suffi pour achever la guérison; enfin le quatrième malade, un homme de quarante ans, a été débarrassé de sa sciatique au bout de sept irradiations.

Il semble résulter de ces observations que les rayons X ont une action curative sur la sciatique accompagnée ou non de scoliose : c'est un recours qui pourra être très utile là où les médications habituelles auront échoué.

Rocher et Spéder. — **Sur un cas de calcification étendue de chaînes ganglionnaires.** — *Archives d'Électricité médicale*, 25 Septembre 1911.

Il s'agit d'un exemple rare de calcification étendue d'une chaîne ganglionnaire, que les auteurs ont observé chez une malade de 36 ans atteinte d'une lésion linguale qui fut reconnue de nature tuberculeuse avec réaction épithéliomateuse surajoutée. Cette malade présentait, depuis l'âge de 11 ans, des ganglions dans les deux régions cervicales, avec de temps en temps des poussées aiguës. La malade a eu au cours de son existence toute une série d'accidents de nature indéniablement tuberculeuse (arthrite, abcès froids).

Une radiographie ayant été faite à l'occasion d'un de ces derniers abcès, on constata avec surprise la calcification de toutes les chaînes ganglionnaires, sous-maxillaires, cervicales, sus-claviculaires, et intrathoraciques.

Un essai de traitement radiothérapique fut entrepris sans résultats pour des adénites cervicales à l'état de fluxion aiguë. L'état général de la malade s'altérant de plus en plus et celle-ci présentant des signes évidents de compression cervicale, on décida une intervention chirurgicale qui n'amena qu'un soulagement tout à fait passager, et la malade succomba rapidement. L'examen histologique des ganglions révéla de l'épithélioma.

L'intérêt de cette observation réside dans l'étendue de la calcification des chaînes ganglionnaires, constatée radiographiquement; dans la forme de la calcification qui a pu être étudiée d'après les radiographies et sur les ganglions extirpés : cette calcification revêtait tantôt l'aspect d'un simple gravier calcaire disséminé dans le tissu ganglionnaire, tantôt celle de masses opaques à densité irrégulière; d'autre part, l'apparence des ganglions présentait dans ces cas des différences assez notables avec celle offerte habituellement par les ganglions calcifiés de la région médiastine; enfin il faut signaler comme présentant un certain intérêt, l'existence simultanée de la tuberculose et du cancer et la résistance des lésions aux irradiations radiothérapiques.

Belot (J.). — **A propos de la radiographie des calculs vésicaux.** — *Bulletins et Mémoires de la Société de Radiologie médicale de Paris*, Février 1911.

Comme pour le rein, il existe des calculs vésicaux qui ne sont pas révélés par la radiographie : ce sont les calculs d'acide urique pur. Ces calculs, toutefois, se recouvrent souvent de couches phosphatiques et deviennent ainsi opaques.



Le diagnostic radiographique en pareil cas n'en est pas moins fort difficile quelquefois. M. *Belot* présente à ce sujet quelques clichés radiographiques se rapportant à deux cas très différents. Le premier est celui d'un malade présentant les troubles habituels de la lithiase vésicale La radiographie ne révéla la présence dans la vessie d'aucun calcul opaque : néanmoins, la cystoscopie pratiquée peu après montra l'existence d'un calcul assez volumineux. Après lithotritie, les fragments ne donnaient à la radiographie que des images peu nettes surtout si on les plaçait en milieu liquide. Le calcul était composé d'acide urique.

Dans un deuxième cas, la radiographie a montré dans la région vésicale une tache arrondie là où il n'existait pas de calcul : il s'agissait simplement d'une scyballe dure et opaque située dans l'intestin : une purgation fit disparaître, lors d'une nouvelle radiographie, toute apparence de calcul.

Dans un troisième cas, enfin, une grande tache sombre irrégulière couvrait la région des vertèbres coccygiennes et la débordait. Des taches claires irrégulières se détachaient sur ce fond sombre au-dessous du coccyx : il s'agissait ici encore de scyballes intestinales, vraisemblablement contenues dans une poche gazeuse.

Une tumeur vésicale calcifiée (*Béclère*), un kyste dermoïde de l'ovaire (*Arcelin*) ont pu aussi simuler des calculs vésicaux. *Nogier* conseille, pour éviter l'erreur, de faire deux radiographies du même sujet à quelques jours d'intervalle et dans des positions différentes ; toutefois il faut se rappeler qu'il existe des calculs immobilisés et enkystés. Il n'en est pas moins vrai que la radiographie de la région vésicale peut rendre des services signalés, surtout quand la cystoscopie est impossible, sous la réserve d'une interprétation très prudente.

MAC CULLOCH. — **Action des rayons de Rœntgen dans la malaria.** — *Journal of tropical Medicine and Hygiene*, 15 Mai 1911.

L'auteur rappelle un article paru sous le même titre et publié dans le *British medical Journal* par *Bruce Skinner* et *Carson*, et insiste sur l'intérêt et la portée de ce travail. Si en effet la quinine agit d'une façon héroïque sur les accidents aigus de la malaria, en détruisant le parasite, les sequelles de l'infection, qui portent sur la rate, les ganglions, le foie, sont bien plus du domaine de la radiothérapie.

Les rayons X en effet sont un moyen thérapeutique de premier ordre lorsqu'il s'agit de remédier à des hypertrophies ganglionnaires ou à la tuméfacion splénique ou hépatique. En 1907-1908, *Mac Culloch* a traité trois cas de splénomégalie et d'hépatomégalie chez des Européens au moyen de la radiothérapie et dans tous, les résultats ont été très satisfaisants : réduction du volume du foie et de la rate, amélioration de l'état anémique.

Les expériences de *Ironside Bruce* faites ultérieurement ont confirmé ces faits dans la splénomégalie ; quant aux deux auteurs cités au début de cette analyse, ils n'ont malheureusemeut pas donné de détails sur leur technique et ils ne paraissent pas avoir fait d'examens du sang. L'interprétation qu'ils donnent des effets du traitement est d'ailleurs inacceptable : il est plus rationnel d'admettre que l'influence favorable exercée par les rayons X sur les hypertrophies ganglionnaires et spléniques résulte de leur action puissante sur les cellules jeunes ou particulièrement sensibles (spermatozoïdes, éléments lymphoïdes, neurones) et sur les tissus de nouvelle formation.



RUDBERG. — **L'influence des rayons X sur le thymus.** — *British medical Journal*, 3 Juin 1911.

Les expériences de l'auteur ont porté sur le lapin. Chez cet animal, il a constaté que les éléments lymphoïdes ainsi que les cellules du reticulum subissent une involution rapide sous l'influence d'une exposition directe aux rayons. La dégénérescence des éléments lymphoïdes commence trois heures après l'exposition et est complètement achevée au bout de 12 à 48 heures.

Après la disparition de ces éléments, les cellules du reticulum s'accolent entre elles, donnant l'aspect d'un tissu épithélial. Les signes de dégénération qu'elles présentent n'apparaissent guère avant la disparition des cellules lymphoïdes.

A mesure que les cellules du reticulum disparaissent, le parenchyme du thymus se divise en plages séparées les unes des autres par des espaces vides dont quelques-uns ont une étendue considérable.

Après une irradiation légère, les lymphocytes et les cellules du reticulum se régénèrent par division mitotique, mais après des irradiations prolongées les nouveaux lymphocytes sont apportés par le cours de la lymphe. Même s'il y a un écran protecteur, les rayons X affectent profondément le thymus. Quarante-huit heures après une irradiation indirecte, la glande a perdu la moitié de son poids. Cette modification est due à la mort d'un certain nombre de lymphocytes et à l'émigration des autres dans la circulation générale. Cette émigration paraît due à un appel fait par le sang et par les autres tissus privés eux-mêmes de lymphocytes par l'irradiation. *Rudberg* conclut que la perte générale de lymphocytes de l'organisme est due surtout à l'action directe des rayons et que les propriétés leucolytiques du sang irradié sont d'une importance secondaire.

PRIESTLEY (J.-H.). — **Lampe à vapeurs de mercure et végétation.** — *The Times*, Avril 1911.

L'auteur rapporte quelques expériences effectuées avec la lampe à vapeur de mercure, expériences qui ont prouvé que les rayons ultra-violets se montraient excessivement actifs sur la végétation : accélération de la germination, augmentation de l'accroissement, coloration plus intense, tels étaient les caractères présentés par les plants soumis à l'action de lampe à mercure, et cela sans les signes d'étiolement présentés souvent par les plantes forcées. Dans ces expériences, des graines de haricots ont germé huit jours plus vite qu'à l'état normal, des graines de carottes, 15 jours plus vite, des graines de choux-fleurs, de laitue, d'avoine, d'orge, respectivement 20, 6, 5 et 8 jours plus vite. La lampe était placée à 4 pieds au-dessus des semences. L'examen microscopique a confirmé la vigueur plus grande des plantes exposées. Près de celles-ci ainsi que près de plantes témoins se trouvaient des thermomètres et les indications de ces instruments ont toujours été concordants. *Priestley* ayant repris pour son compte quelques-unes de ces expériences a constaté, lui aussi, une accélération considérable de la germination, et une vigueur toute spéciale dans les plants obtenus. Un fait curieux est le suivant : des plants de moutarde placés près de la source de lumière étaient absolument dépourvus de poils, alors que d'autres plants placés à quelque distance n'avaient de poils que sur les faces de leurs feuilles et de leurs tiges situés du côté de la lampe.



Mécanisme des troubles généraux ou locaux de la circulation artérielle engendrant l'artério-sclérose générale ou locale.

Par M. **A. MOUTIER.**

Les anomalies de circulation artérielle sont décelées par des instruments dits sphygmomanomètres, sphygmomètres ou oscillomètres. Quelle que soit leur construction, le but essentiel de ces instruments est de déterminer, comme l'a énoncé en termes presque identiques M. le Prof. *Doumer* (1), *la force minimum de compression qu'il est nécessaire d'appliquer sur une artère pour arrêter le flux pulsatif dans cette artère* (2).

Il est bien évident que deux éléments et deux éléments seulement peuvent faire varier cette *force minimum de compression* : 1° la pression du flux sanguin dans l'intérieur de l'artère ; 2° l'élasticité du tube artériel.

On s'est habitué en général à considérer le second élément comme négligeable et à prendre cette *force minimum de compression* pour la mesure même de la pression manométrique du sang à l'intérieur de l'artère.

Dans un travail antérieur (3) j'ai décrit une expérience qui établit que cette conception est erronée et que, tout au contraire, dans les cas pathologiques usuellement traités et sauf bien entendu des espèces exceptionnelles, la *« force minimum de compression » est exclusivement fonction de l'état élastique de la conduite artérielle et est en réalité indépendante de la pression manométrique.*

En d'autres termes, les instruments révèlent uniquement les anomalies dans cette élasticité spéciale des artères, que l'on pourra appeler l'élasticité vivante des artères. Ils ne donnent pas d'indication sur les

(1) *C. R. du Ve Congrès int. d'Electrologie et de Radiologie médicales*, Barcelone, 1910, p. 46.

(2) Dans certains cas, ces instruments servent à des mesures prises avant l'arrêt du pouls par compression. La présente note ne vise pas ces emplois spéciaux, non plus que les conséquences que certains expérimentateurs ont cru devoir en déduire.

(3) *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, 1910, p. 289.

troubles qui peuvent s'être développés simultanément dans la pression artérielle proprement dite.

Voici cette expérience : Si l'on prend un malade dit hypotendu, on trouve sur les artères des deux poignets la même *force minimum de compression*. Elle est inférieure à la normale que possédait antérieurement le sujet. Si l'on vient à exciter la région de l'artère de l'un des deux poignets, soit par un courant électrique, soit par un simple frottement, on ramène à sa valeur antérieure, c'est-à-dire à la normale, la *force minimum de compression* correspondant à cette artère. Mais l'artère de l'autre poignet ne montre aucun changement.

Le frottement de la peau en des points voisins d'une artère n'a pas affecté la pression manométrique générale du sang. Cela peut paraître évident à priori, mais il n'est pas nécessaire de faire état de cette évidence, car si la pression eut été affectée il y aurait eu répercussion du phénomène sur l'artère de l'autre poignet. Donc il est bien vrai que le second élément de variation de la *force minimum de compression* qui est l'élasticité de l'artère, est le seul dans cette expérience qui ait produit une variation des indications instrumentales.

Cette expérience constate donc que quand la pression manométrique n'a pas été exposée à varier, les indications de l'instrument sont déterminées uniquement par les variations de l'élasticité artérielle.

Une nouvelle expérience, qui fait avec ses conséquences l'objet de cette note, complète la démonstration et montre que les indications des instruments sont bien indépendantes de la pression manométrique du sang, que celle-ci soit ou non exposée à une variation de grandeur par les conditions de l'expérience.

Depuis le début de l'année 1909, je poursuis des applications locales de la d'Arsonvalisation avec des solénoïdes de longueur réduite (1).

J'ai observé qu'en prenant un des poignets d'un malade hypertendu et qu'en d'Arsonvalisant ce poignet seulement, j'obtenais la réduction à la normale de la *force minimum de compression* correspondant à l'artère de ce poignet, sans qu'aucune modification put être constatée sur l'artère de l'autre poignet.

Cette expérience complète donc la précédente en ce sens qu'elle est faite dans des conditions telles que la pression manométrique du sang est, en ce cas, exposée à une variation sous l'influence de la d'Arsonvalisation. L'absence de répercussion dans l'artère de l'autre poignet établit donc bien : 1° que l'instrument ne décèle pas les variations de pression intérieure du sang, si elles existent ; 2° que quand il donne un

(1) *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie*, **1909, p. 4 et 361.**

chiffre différent du chiffre normal, cela indique une anomalie dans l'état d'élasticité de l'artère. Comme l'artério-sclérose est toujours accompagnée d'une indication instrumentale différente de celle caractérisant l'état de santé et que la d'Arsonvalisation ramène à la normale ces mêmes indications, on peut en conclure : *a*) que l'artério-sclérose est toujours accompagnée d'un trouble d'élasticité artérielle ; *b*) que la d'Arsonvalisation convenablement appliquée exerce une action directe, immédiate et normalisante sur les états anormaux d'élasticité artérielle caractéristiques de l'artério-sclérose.

Ces deux dernières constatations sont d'une importance capitale. Elles expliquent les effets instantanés de la d'Arsonvalisation, non seulement dans l'artério-sclérose généralisée, mais aussi quand son emploi est limité à certaines parties du corps : gangrène des extrémités, maladie de Raynaud, etc.

La constatation de la relation entre l'élasticité artérielle et l'artério-sclérose nous montre le mécanisme initial et essentiel de l'artério-sclérose générale ou locale. Elle permet désormais de dire : 1° que l'artério-sclérose a pour origine un déséquilibrement des conditions normales de l'élasticité vivante des artères, lequel consiste très probablement dans une rupture de l'équilibre normal entre les nerfs vaso constricteurs et les nerfs vaso-dilatateurs et que cette maladie devrait être plus proprement dénommée artério-anélastose ; 2° que ce phénomène de déséquilibrement peut être soit général dans tout le système artériel, soit local dans une de ses parties seulement. Dans ce dernier cas, il peut donner naissance à une foule de maladies d'origine aujourd'hui inexpliquée ; 3° que la d'Arsonvalisation convenablement appliquée rétablit l'équilibre de l'élasticité vivante des artères et guérit soit l'artério-sclérose générale, soit une des nombreuses maladies qui ne sont que des artério-scléroses locales.

L'électricité dans le traitement de la névralgie brachiale.

Par M. A. RUSLING-RAINEAR (de Philadelphie).

On réunit, sous le nom de névralgie brachiale, un groupe d'affections douloureuses ayant leur siège principal à la partie supérieure du bras, y compris l'épaule et le creux axillaire : ces régions sont innervées par un réseau nerveux tirant son origine de la portion cervicale et de la région dorsale de la moelle épinière, et qui constitue ce que l'on connait sous le terme de plexus brachial. Les nerfs de ce plexus sont mixtes et donnent par suite la motilité et la sensibilité au bras et à l'épaule.

La majorité des névralgies brachiales siégeant dans la région de l'épaule et de la partie supérieure du bras s'étendent d'ailleurs fréquemment jusqu'au coude et même parfois jusqu'au bout des doigts. Les douleurs qu'elles occasionnent sont très pénétrantes et siègent dans la profondeur des muscles et des troncs nerveux. En fait, le malade décrit ses sensations comme si la douleur avait son siège dans le squelette.

Le côté interne du bras, depuis le coude jusqu'à l'aisselle, représente généralement la région la plus douloureuse. On peut localiser des points douloureux en suivant le trajet du brachial cutané interne, ainsi qu'au niveau d'émergence des nerfs musculo-cutanés sur le côté interne du bras.

Lorsque les douleurs s'étendent au delà du coude, ce qui est rare, on peut admettre que les nerfs médian et radial sont touchés. Mais, en général, il est exceptionnel d'observer des névralgies graves de l'avant-bras ou de la main.

La cause de ces états douloureux réside dans une congestion, une irritation ou une inflammation du plexus brachial ou de quelques-unes de ses branches. Les traumatismes et les compressions peuvent déterminer des névralgies graves et très douloureuses.

L'histoire de la maladie est souvent la suivante : le malade est resté toute une nuit le bras étendu, la tête et le cou reposant sur lui. Au matin, il en est résulté une paralysie partielle accompagnée de douleurs intenses. De même, lorsque la partie supérieure du bras ou l'épaule sont exposées quelque temps à un fort courant d'air, il peut en résulter une

névralgie intense. J'ai vu aussi plusieurs cas de névralgies brachiales, résultat d'un choc opératoire ou anesthésique.

Les névralgies scapulaires et brachiales sont plus fréquentes qu'autrefois et sont rangées actuellement dans le même groupe que les sciatiques.

D'après la liste de mes observations, je puis dire que les classes supérieures, plutôt que les classes moyennes ou pauvres, sont les plus généralement atteintes. La grande majorité des cas, du moins d'après mon expérience personnelle, concerne des hommes, ce qui peut être dû à la plus grande fréquence des traumatismes ou à l'exposition plus fréquente aux agents qui sont la cause de l'affection.

Si les douleurs persistent deux ou trois semaines, une paralysie et une atrophie musculaire leur fait suite, résultant d'une véritable névrite qui peut durer de longs mois. Le malade ainsi atteint sera incapable de se servir de son bras, les douleurs seront presque continues, et pourront atteindre un tel degré d'acuité qu'elles détermineront l'éclosion d'une véritable neurasthénie.

Quoique la plupart des auteurs prétendent que la névralgie brachiale est le résultat d'affections rhumatismales, il est certain que les médications anti-rhumatismales, même employées à très fortes doses, ont fort peu d'effet sur elle.

Dans les cas qui résultent d'une fatigue excessive, d'un traumatisme extérieur, d'un courant d'air froid, tous les traitements médicaux restent généralement sans effet. Les calmants, les liniments, les emplâtres, les lotions chaudes ou froides ont été essayés, mais le plus grand nombre de soulagements et de guérisons est obtenu seulement par les applications électriques effectuées *avec une modalité convenable*. Ces derniers mots renferment toute la base du traitement.

Il faut toujours insister auprès du malade sur la nécessité d'un repos absolu des régions atteintes : celui-ci est strictement obligatoire pendant les deux premières semaines. Il faut se méfier du massage et des diverses manipulations dont l'effet est si souvent désastreux. Si le malade est un homme il faut lui dire que la patience est nécessaire et qu'une guérison rapide est impossible, car les malades comptent trop généralement obtenir des résultats en quarante-huit à soixante-douze heures.

Les névralgies brachiales ayant leur siège dans un plexus nerveux qui est, dans tout le corps humain, le second en importance, nécessitent l'application patiente et raisonnée de modalités électriques convenables si l'on veut obtenir des résultats durables.

Ces modalités électriques, ayant leur base dans les règles strictement scientifiques, réclament pour leur application une technique spéciale.

L'appareillage doit être de construction perfectionnée et du type le plus récent. Il faut posséder un assortiment d'électrodes de toutes tailles et de toutes formes, ainsi que des conducteurs appropriés La dose convenable doit être évaluée au moyen d'appareils mensurateurs suffisamment exacts.

Les diverses modalités électriques employées dans le traitement des névralgies brachiales sont : 1° le courant galvanique ; 2° la Haute Fréquence ; 3° l'électricité statique (employée sous la forme convenable); 4° les rayons X.

Pour ce qui concerne ces différentes formes d'électricité, j'ai classé de la façon suivante mes cas personnels : Dans soixante-deux cas de névralgies brachiales et axillaires, la durée moyenne nécessaire pour une guérison complète a été de trente-huit jours. Le courant galvanique a été employé dans 35 cas; la haute fréquence dans 18 cas ; l'électricité statique dans 7, et les rayons X (tube mou) dans 2 cas. Les applications ont été parfois quotidiennes, mais, dans la généralité des observations, je n'en ai fait que trois par semaine.

Si l'on emploie le courant galvanique, il est souvent nécessaire de recourir à la méthode bipolaire appliquée au niveau des régions douloureuses et d'amener l'intensité jusqu'à la limite de l'endurance du patient; il faut généralement de douze à quarante ou cinquante milliampères pendant une durée de cinq à huit minutes, en utilisant pour humecter les électrodes une solution fortement salée. Lorsqu'il existe une véritable névrite, il faut choisir les modalités électriques convenables selon les troubles observés.

De grosses erreurs ont été commises par des médecins dont les connaissances en électricité médicale étaient trop restreintes ; ces médecins employaient au hasard des différentes modalités électriques, sans se préoccuper de la qualité ni de la quantité, causant ainsi des dommages parfois irréparables. Le malade n'avait que l'illusion d'un traitement électrique. Enfin, comme les résultats de ces applications maladroites sont négatifs et parfois désastreux, le médecin qui les a faites en est amené par la suite à condamner l'électrothérapie.

Constitution électronique, conductibilité électrique de la matière et définition des deux familles de radiations.

Par M. **M. CHANOZ** (de Lyon).

SOMMAIRE :

Dans l'état actuel de la science, les radiations peuvent être groupées en deux familles distinctes :

La première renferme les rayons cathodiques, anodiques du tube de *Crookes*, les rayons α et β du radium et des autres corps radio-actifs. La deuxième comprend les rayons électriques, les rayons du spectre (visibles et invisibles), les rayons X et γ du radium.

Les radiations de ces deux groupes différents, extrêmement dissemblables quant à leur nature, ne sont pas cependant dénuées de liens étroits de parenté car toutes dérivent, et par un mécanisme que nous apprendrons à connaitre, d'une commune source : la *matière* indispensable à leur production.

De plus, et ceci prouve bien, d'autre part, l'intime liaison de la matière et des diverses sortes de rayonnements, excitée en particulier par une radiation, la matière est capable d'émettre une autre radiation soit de la même, soit d'une autre famille. C'est ainsi par exemple que des rayons ultra-violets tombant sur un corps fluorescent provoquent l'émission de rayons lumineux (de la même famille) qu'en agissant sur une lame métallique électrisée négativement, ils amènent la formation de rayons cathodiques particuliers (d'une autre famille); que les rayons cathodiques rencontrant la matière provoquent la production de rayons X (d'une autre famille), etc...

Si l'on se propose :

1° D'avoir une connaissance suffisante de *la nature exacte* de ces radiations d'essences différentes :

2° De concevoir le mécanisme de *l'émission*, de la *réception* et par suite de *la transformation* de ces radiations par la matière, il parait absolument nécessaire de se former une image préalable de sa constitution

Dans un premier chapitre, nous développerons à grands traits la conception que l'on adopte habituellement de nos jours de la structure de la matière, ce qui nous permettra de comprendre le mécanisme de la conductibilité électrique. Dans les pages suivantes, nous définirons ensuite les deux sortes de rayonnements connus : corpusculaires et ondulatoires.



CHAPITRE PREMIER

CONSTITUTION DE LA MATIÈRE

Il y a quelques années, cette idée jusqu'alors suffisante avait cours, que la matière est constituée par des molécules résultant d'une association de particules *insécables* : les atomes (dont la nature n'était pas autrement précisée d'ordinaire).

Divers travaux modernes imposent cette nouvelle et nécessaire conception : d'atomes édifices *très complexes* renfermant des particules électrisées, mobiles et susceptibles de sortir de l'atome. Examinons ces différents aspects de la question et quelques conséquences qui en découlent.

§ I. — **Molécules.**

I. — L'expérience et le raisonnement conduisent à attribuer à la matière une *structure discontinue*, quel que soit l'état physique : solide, liquide ou gazeux sous lequel on la considère.

La plus petite quantité de substance jouissant des propriétés générales de l'ensemble est la *molécule*.

La molécule nous apparait comme l'individu, *l'unité chimique* caractéristique du corps considéré sous ses divers états physiques.

Dans la matière les molécules existent, soit séparées les unes des autres, soit réunies en amas, agrégats plus ou moins considérables. D'une façon générale, *l'écart* des molécules ou de ces groupements varie avec l'état physique ; il croit en général en passant de l'état solide à l'état liquide et de l'état liquide à l'état gazeux. Dans les gaz, dans les conditions habituelles, cet écart est de l'ordre de 3 $\mu\mu$ ou 3 millionièmes de millimètre. Dans l'eau liquide il est inférieur à 0,5 $\mu\mu$.

La forme des molécules nous est inconnue. Certaines molécules de la série grasse affectent très vraisemblablement la forme simple de chainettes rectilignes ; d'autres doivent avoir une forme extrêmement complexe, en rapport avec la constitution chimique. Pour les calculs *on admet* que la molécule est sphérique, ce qui pour la molécule monoatomique est sans doute voisin de la vérité.

La *masse* de la molécule est extrêmement faible (1) ; elle varie avec la constitution chimique.

La molécule la moins pesante est celle de l'hydrogène : en valeur

(1) Une particule de gomme-gutte en suspension dans l'eau et possédant un mouvement brownien très sensible, a une masse plus *d'un milliard* de fois supérieure à celle d'une molécule.

absolue la molécule d'hydrogène a une masse d'environ $2,86 . 10^{-24}$ grammes (1) d'après M. ***Jean Perrin*** (2). Si l'on représente par **2** la molécule d'hydrogène H^2 le poids de la molécule :

d'eau	H^2O est de	18	
d'acide chlorhydrique . .	HCl »	36,5	
de bromure d'argent . .	AgBr »	188	
d'albumine	»	5.697	*(A. Gautier).*

Diverses considérations tirées de la théorie cinétique des gaz, de l'étude du mouvement brownien, des ions gazeux, etc..., ont permis de calculer le diamètre moyen des molécules, le nombre de molécules contenues dans un centimètre cube de substance.

Dans un gaz quelconque pris à la température de 0° centigrade et sous la pression normale de 760 millimètres de mercure, le ***nombre*** de molécules est de l'ordre de 4.10^{19} par centimètre cube.

Dans un liquide, ce nombre doit être au moins mille fois plus considérable.

Voici quel serait, d'après M. ***J. Perrin***, pour diverses substances, le diamètre moléculaire moyen :

Hélium	$1, 7. 10^{-8}$	centimètres;
Mercure	$2, 8. 10^{-8}$	—
Hydrogène	$2, 0. 10^{-8}$	—
Oxygène	$2, 6. 10^{-8}$	—
Azote	$2, 7. 10^{-8}$	—
Chlore.	$4, 0. 10^{-8}$	—
Ether	$6, 0. 10^{-8}$	—

etc...

Ces chiffres de l'ordre de 10^{-8} centimètres montrent que la molécule est inaccessible à l'examen microscopique et même ultramicroscopique (3).

(1) C'est-à-dire un nombre de grammes exprimé par 2,86 *divisé* par un nombre formé du chiffre 1 suivi de 24 zéros!

(2) M. Jean Perrin. Mouvement brownien et molécules (***Annales de physique et de chimie. Septembre 1909. — Bulletin de la Société française de physique, 1909, p. 155***). Les recherches de ce savant permettent « d'établir l'origine du mouvement brownien (conformément aux idées de M. ***Gouy***), de peser les atomes et de déterminer les diverses grandeurs moléculaires ».

(3) L'écart minimum des points que le microscope peut *séparer* est $\frac{\lambda}{2 \sin \omega}$, λ étant la longueur d'onde de la lumière utilisée, ω l'angle d'ouverture de l'objectif. Il ne descend pas au-dessous de 0,2 μ soit 2.10^{-5} centimètres. Les plus petites particules que l'on ait pu mettre en évidence par l'ultramicroscope avec la lumière du soleil sont celles du verre coloré à l'or ; elles mesurent environ 6 μμ, soit 6.10^{-7} (Cotton et Mouton).

II. — L'expansibilité des gaz, le mouvement brownien dans les fluides, la diffusibilité des divers états de la matière, etc... prouvent que malgré l'immobilité apparente d'un corps, les *molécules* qui le constituent *sont en agitation continuelle qui s'accroît avec l'élévation de la température.*

Dans les solides, les molécules qui constituent des agrégats plus ou moins denses ne sont pas très mobiles ; elle s'écartent peu d'une certaine position moyenne.

Dans les fluides : liquides et gaz en équilibre de température, les molécules se déplacent dans toutes les directions possibles autour d'un point quelconque pris comme repère dans la masse. Elle vont en ligne droite jusqu'à ce qu'elles rencontrent et heurtent leurs compagnes ou les parois du vase. De ce choc résulte un changement de direction de la vitesse. Les chocs se multipliant, la trajectoire est extrêmement compliquée. Le *parcours libre* en ligne droite dans l'intervalle de deux collisions successives sera d'autant plus considérable que, la vitesse étant supposée constante, les chocs seront moins fréquents, c'est-à-dire les molécules moins nombreuses dans l'unité de volume.

La *vitesse* des molécules dans les gaz est indépendante de la pression, elle croit suivant la racine carrée de la température absolue.

A la température t de 0° centigrade, elle est par seconde de :

460	mètres environ pour	l'oxygène ;
490	—	l'azote ;
1.840	—	l'hydrogène.

On a calculé qu'à la température de 15° et sous la pression normale le *nombre de chocs* éprouvés par une molécule d'azote est de l'ordre considérable de 4.900 millions par seconde.

Dans de telles conditions, et malgré sa vitesse voisine de 500 mètres à la seconde, une molécule ne peut pas parcourir en moyenne plus de 0,µ1 (ou un dix-millième de millimètre), sans rencontrer d'obstacle qui la dévie de la ligne droite.

Si l'on raréfie les molécules gazeuses (comme dans le tube de CROOKES) jusqu'à la pression de 1 micron, le libre parcours en ligne droite peut atteindre plusieurs centimètres.

En ce qui concerne l'*énergie cinétique* moyenne ω de translation d'une molécule, elle est la même pour tous les fluides (1), proportionnelle à la température absolue ($T = 273 + t$).

(1) M. J. PERRIN, dans ses essais sur des émulsions à grains identiques dont le diamètre, dans les expériences diverses, allait de 0.2 µ (gomme-gutte) à 1 µ (mastic), trouve que l'énergie moyenne de ces granules est la même que celle des molécules des fluides. Par suite, les lois des gaz parfaits étendues par VAN T'HOFF aux solutions diluées, s'appliqueraient aussi à ces émulsions uniformes.

On a : $\omega = \alpha . T = 1{,}77 . 10^{-6} . T$ soit à 0° centigrade :
$\omega = 0{,}48 . 10^{-13}$ ergs.

§ II. — Atomes.

Soit une substance chimique déterminée : bromure d'argent par exemple. Attaquons-la par un réactif approprié ; nous la *décomposerons* en deux corps nouveaux, argent et brome, qui sont inaptes à subir une nouvelle décomposition. Le bromure d'argent nous apparait comme un corps *composé ;* l'argent et le brome sont des corps *simples,* des éléments.

Les corps simples connus sont peu nombreux, 70 environ. Il existe une *infinité* de corps composés résultant de l'association (naturelle ou synthétiquement provoquée) en plus ou moins grand nombre, en plus ou moins grande quantité de ces 70 éléments.

L'expérience prouve :

1° Que le poids de tout corps composé est la somme des poids des composants.

2° Que les éléments pour donner un composé déterminé s'associent toujours en proportions définies.

3° Que si un élément A donne plusieurs combinaisons avec B, les poids divers de A qui s'associent avec le même poids de B sont des multiples entiers les uns des autres.

Toutes ces observations s'expliquent facilement en admettant que les corps simples sont formés *d'atomes* de masse définie, capables de s'associer avec d'autres atomes différents pour donner les molécules des corps composés.

La molécule nous apparait alors comme un *ensemble discontinu* résultant de la *juxtaposition* d'un nombre défini d'atomes élémentaires, dont la nature et le nombre sont caractéristiques de la substance considérée.

La molécule	d'acide chlorhydrique contient	2	atomes :	1H	1Cl
—	de bromure d'argent —	2	—	1Ag	1Br
—	d'eau —	3	—	2H	1O
—	de sucre —	35	—		
—	de sulfate de quinine	plus de 100	—		
—	d'albumine,	plus de 800	—		

La notion molécule s'applique aussi bien aux corps simples qu'aux corps composés. La molécule des corps simples, bien entendu, ne contenant que des atomes semblables dont le nombre a pu être précisé dans certaines circonstances.

La molécule est monoatomique quand elle ne renferme qu'un atome. Cela aurait lieu pour la vapeur de mercure, pour les gaz suivants : néon, crypton, argon, métargon, hélium et probablement pour les émanations radio-actives.

Les molécules d'hydrogène, d'oxygène, sont diatomiques : elles s'écrivent H^2, O^2. L'ozone est triatomique O^3.

Les atomes ont un diamètre moyen dont l'ordre de grandeur est 10^{-8} centimètres.

La masse de l'atome dépend de sa nature chimique ; le plus léger atome est celui de l'hydrogène : si son poids est représenté par 1, *le poids atomique de* :

Oxygène. . . .	est . . .	16
Chlore.	— . . .	35,5
Argent.	— . . .	108
Baryum.	— . . .	137,2
Radium.	— . . .	226,5
etc...		

A). — Idées anciennes sur l'atome

Très généralement on admettait autrefois que les atomes sont incapables d'exister à l'état libre, inaptes à subir la fragmentation : la chimie ne sait que grouper ou séparer les atomes pour de nouvelles associations.

1° Cependant depuis longtemps déjà les chimistes avaient reconnu que les éléments « à l'état naissant », les gaz simples *récemment préparés* jouissaient d'une aptitude spéciale à entrer en combinaison.

Pour expliquer ces particularités, en ce qui concerne l'hydrogène électrolytique par exemple, on supposait que l'élément dégagé *avant* de donner la molécule H^2 restait pendant un certain temps (très court d'ailleurs) à l'état d'atome H libre susceptible de plus puissantes affinités que la molécule correspondante......

2° Les spectroscopistes qui s'occupaient de l'émission des gaz avaient aussi été frappés des caractères présentés par les vapeurs luminescentes des corps simples : le spectre de ces vapeurs est discontinu et, en particulier, renferme souvent des *raies* fines isolées, très nettes.

Or, dans les diverses théories optiques on ne peut concevoir la production d'une seule raie spectrale sans admettre en même temps dans la molécule ou l'atome l'existence d'un *mécanisme vibratoire* particulier dont la période corresponde à celle de la raie considérée.

Quand on étudie une molécule *monoatomique* donnant une *multitude* de raies simples, comme cela a lieu pour la vapeur de mercure, on est

inéluctablement amené à envisager sérieusement l'hypothèse d'un atome *à structure discontinue* et constitué par des particules relativement indépendantes et susceptibles de vibrer, d'osciller avec des vitesses distinctes au moment de l'émission lumineuse.

3° Les travaux de *Hittorf* (1868) sur les rayons cathodiques, de *Crookes* sur « l'état radiant » dans les tubes à vide attiraient aussi l'attention sur la question de structure de l'atome, mais il a fallu surtout les découvertes retentissantes de la conductibilité électrique des gaz, de la radio-activité pour que les savants fussent nécessairement conduits à concevoir pour l'atome insécable des chimistes, une constitution spéciale, *discontinue, electrique.*

Mais pour mieux préciser cette conception moderne, rappelons tout d'abord en quoi consiste la conductibilité électrique et la radioactivité.

I. — *Conductibilité électrique.* — L'expérience fait classer les substances en deux catégories. Dans la classe des *substances conductrices* se rangent les corps qui laissent passer le courant d'une pile électrique. Ceux qui arrêtent ce courant constituent la classe des substances *non conductrices* ou *isolants* ou *diélectriques.*

1° *Les dissolutions.* — En ce qui concerne les liquides (non métalliques) et spécialement les dissolutions aqueuses, on sait, que seules sont conductrices les dissolutions *d'électrolytes* tels que NaCl ; AzO^3Ag ; NaOH, etc... qui sont des acides, des bases ou des sels. Les substances neutres comme : sucre, collodion, gélatine, etc... sont des diélectriques.

Avec *Arrhénius* (1887) on admet que du fait de la dissolution les molécules d'électrolytes subissent des modifications structurales. Tandis que dans une dissolution de substances neutres : urée, sucre, etc..., les molécules chimiques *entières* sont entourées des molécules du dissolvant, et que ces molécules *diverses* comme dans un liquide pur se meuvent, se heurtent, changent de direction, etc... on a, dans les dissolutions électrolytiques non seulement des molécules chimiques entières NaCl, etc..., mais aussi desparticules, nommées *ions* par *Faraday*, qui dérivent de la fragmentation de certaines molécules de l'électrolyte, altérées, *dissociées* du fait de la dissolution (1).

Dans le cas de NaCl les ions sont Na^+, Cl^- : ils représentent

(1) Le nombre δ de molécules dissociées sur 100 molécules introduites dans la dissolution mesure le *coëfficient de dissociation électrolytique.* Sa valeur dépend de la nature du dissolvant, de la nature de l'électrolyte, de sa concentration, de la température. Pour une dissolution aqueuse, la dissociation est totale ($\delta = 100$) pour une dilution infinie.



les atomes de la molécule électrolytique. Ils portent des charges électriques (1), égales en valeur absolue, mais de signes contraires.

La charge d'un ion est égale à

$e = 1,38.\ 10^{-19}$ coulombs, soit $4,1.\ 10^{-10}$ unités électrostatiques (2).

Dans l'unité de volume de dissolution on rencontre les mêmes nombres d'ions à charge positive et à charge négative, si bien que tout se passe comme si le liquide était électriquement neutre.

Ceci bien établi, concevons la conduction électrique dans les liquides.

α. Dans une dissolution électrolytique où nous savons exister : les molécules du dissolvant, les molécules chimiques NaCl, les ions Na^+, Cl^-, toutes particules agitées comme un essaim d'abeilles, plaçons deux électrodes métalliques connectées avec les pôles positif et négatif d'une batterie de piles.

Il y a création d'un champ électrique dans la masse liquide. Cette force électrique exerce son action sur les ions ***électrisés***, en mouvement désordonné. Entre deux chocs successifs la trajectoire des ions est modifiée ; elle est incurvée dans le sens de l'action de la force électrique, du côté de la cathode (pôle —) pour l'ion chargé positivement : le ***cathion*** Na^+, du côté de l'anode pour ***l'anion*** Cl^-.

Les ions ainsi orientés, triés, se dirigent vers les électrodes correspondantes qu'ils atteignent après une série de chocs et de changements de direction. Tout se passe en moyenne comme si, à un instant donné, on avait entre les deux pôles de la pile deux files de convois marchant en sens inverse avec des vitesses uniformes (3) (différentes en général pour les deux colonnes) et charriant des masses électriques de signes contraires.

(1) Sans que la théorie électrolytique indique ***par quel mécanisme*** se produisent ces charges d'électricité.

(2) Voici le calcul qui l'indique dans le cas de l'ion hydrogène H.

L'ion-gramme transporte $9,66.\ 10^4$ coulombs.

On a noté plus haut que la molécule H^2 a une masse de $2,86.\ 10^{-24}$. L'atome ***vrai*** pèse donc $1,43.\ 10^{-24}$. Puisque un gramme H charrie $9,66.\ 10^4$ coulombs, l'atome portera $9,66,\ 10^4 \times 1,43.\ 10^{-24} = 1,38.\ 10^{-19}$ coulombs ou en unités électrostatiques $1,38.\ 10^{-19} \times 3.\ 10^9 = 4,14.\ 10^{-10}$.

(3) La vitesse avec laquelle un ion se rapproche de l'électrode dépend de la nature de cet ion, du dissolvant, de la température, du champ électrique, etc... A 25° pour des dissolutions aqueuses infiniment diluées, la ***vitesse absolue*** en centimètres par seconde pour une chute de potentiel de 1 volt par centimètre est de :

0,00357	pour l'ion	H
0,00044	—	Na
0,00184	—	OH
0,00081	—	1/2 SO 4



β. Parvenu au terme du voyage, à l'électrode, chaque ion revient à l'état neutre par annihilation de sa charge électrique. L'ion déchargé change de nature, prend des propriétés nouvelles : il devient un atome, un ***élément chimique***.

Suivant les conditions, cet élément chimique peut apparaître libre sous forme de molécule (effets primaires) ou provoquer des effets secondaires en réagissant sur l'électrode ou le solvant ou les autres molécules en dissolution (1).

2° *Les gaz*. — Cette conductibilité doit être envisagée de manières différentes suivant que le gaz contient ou non des particules neutres, solides ou liquides, en suspension.

A. — Soit un gaz mélangé de poussières, soumis à l'action d'un champ électrique créé entre deux électrodes. Supposons le gaz réellement isolant ; les particules suspendues sont attirées par l'électrode voisine ; à son contact elles se chargent d'électricité de même nom, puis sont repoussées suivant les lignes de force jusqu'à l'autre pôle où elles se déchargent d'abord, puis ensuite se chargent d'électricité de nom contraire et reviennent en sens inverse, etc .... c'est le mécanisme bien connu de la ***grêle électrique***.

B. — Mais considérons un gaz *débarrassé* de *poussières*. Peut-il donner passage au courant électrique?

Avant 1887 on savait : que la décharge disruptive traverse les gaz, que le gaz à haute température laisse passer le courant d'une pile même faible, mais on supposait néanmoins qu'à la température ordinaire les gaz sont des isolants parfaits. Et quand, pratiquement, on constatait la décharge de conducteurs électrisés, *aussi bien isolés que possible*, on ne manquait jamais d'accuser une « insuffisance d'isolement », tellement cette notion était classique que l'air est isolant....

Dès 1882, *Giese* montra que les gaz issus d'une flamme sont conducteurs de l'électricité. En 1887, *Linns* constata que l'air débarrassé de ses poussières décharge les conducteurs les mieux isolés.

Depuis, de très nombreux travaux ont prouvé d'une façon indiscutable que les gaz deviennent conducteurs sous de nombreuses influences : action des rayons X, des corps radio-actifs, de la lumière ultra violette, des corps incandescents, oxydations lentes, barbotage du gaz dans un liquide, etc...

De même que cette conductibilité n'est pas spontanée, elle n'est que temporaire et tend à disparaître à partir de la suppression de la cause extérieure qui l'engendra.

(1) M. CHANOZ. — Contribution à l'étude de la polarisation électrique des tissus (mémoires 1, 2, 3) (*Annales d'électrobiologie et de radiologie*, années 1908, 1909, 1910).

L'expérience prouve que cette propriété, la conductibilité électrique appartient à tous les gaz simples ou composés ou mélangés.

L'étude des dissolutions ayant appris que la conductibilité des liquides est en rapport avec la dissociation des molécules en ions ou l'*ionisation*, on a voulu donner, de la conductibilité gazeuse, une même explication. On admet que sous l'influence d'un agent actif ***ioniseur***, le gaz se dissocie donnant des ions : les *ions gazeux* et devient conducteur. Ces ions, animés de vitesse comme les molécules, tendent à se ressouder spontanément au moment des collisions : la conductibilité disparaît quand l'ioniseur a cessé d'agir depuis un certain temps.

Considérons un gaz *simple* à molécule *monoatomique*. Si ce gaz devient conducteur sous une influence ionisante — et il le devient — il faudra bien admettre que les ions engendrés proviennent de l'*atome*.

Nous arrivons donc, comme nous l'avions indiqué, à l'idée d'un *atome dissociable en particules plus petites*.

II. — *Radio-activité*. — On sait comment (1) peu après la découverte des rayons X de *Röntgen* en 1895, M. *H. Becquerel* en 1896 fut amené à constater que l'uranium et ses composés (même conservés pendant très longtemps dans l'obscurité) sont capables d'émettre ***spontanément*** un rayonnement complexe, invisible (le *rayonnement Becquerel*), susceptible de traverser la matière, d'impressionner la plaque photographique, de décharger les corps électrisés, etc...

On n'ignore pas de quelle façon, dans leurs recherches célèbres, M. et Mme *Curie* furent conduits à deviner, en particulier, l'existence d'un corps nouveau, le *radium* qui se trouvant à l'état de trace dans certains minerais leur communiquerait les propriétés de l'uranium sus-désignées, caractérisant ce que Mme *Curie* (1898) appela, d'un mot qui fit fortune, la *radio-activité*.

Le radium pur, type des trente substances radio-actives actuellement connues, a été isolé par Mme *Curie* et M. *Debierne*, en 1910. C'est un métal altérable à l'air qui, fondant à 700° et présentant un spectre de lignes caractéristiques, est très voisin du baryum par toutes ses réactions chimiques.

Ce corps simple de poids atomique élevé (226,5) a des propriétés prodigieuses :

1° *Spontanément* et *continuellement* et ***sans perte de poids sensible*** il émet de l'énergie radiante et en *quantité formidable* (2) sous forme de

(1) M. Chanoz. Propriétés physiques des rayons X. Etude qualitative et quantitative. (*Annales d'électrobiologie*, 1907.)

(2) 1 gramme de radium développe par heure 118 calories-grammes.

chaleur, de lumière et du rayonnement complexe de *H. Becquerel.* Ce rayonnement est formé de trois rayonnements concomittants α, β, γ parmi lesquels α, β sont *très certainement* constitués par des particules matérielles électrisées : α positivement, β négativement et animées de vitesses considérables : 15.000 à 25.000 kilomètres à la seconde pour α, 240.000 à 280.000 pour β.

D'autre part, il est bien prouvé maintenant que cette émission d'énergie est contemporaine aussi de la production du gaz hélium dérivant du corpuscule α déchargé.

2° De plus, ces propriétés si extraordinaires ne sont pas l'apanage exclusif du *radium pur*, elles se retrouvent, et en proportion de leur teneur en radium, dans *toutes* les substances qui en renferment soit à l'état de mélange, soit à l'état de combinaison: elles constituent une propriété *atomique* du radium.

3° Enfin, aucun des procédés utilisés en chimie pour modifier la vitesse des réactions, c'est-à-dire au fond, pour diriger les atomes (variations de température, de pression, action des dissolvants, des radiations, etc...) ne parait efficace pour faire varier l'émission du radium: ce qui impliquerait l'idée de processus intra-atomiques.

Pour expliquer ces phénomènes inattendus, si curieux, M. *Curie* discuta un certain nombre d'hypothèses, à l'origine de ses recherches (1900). Actuellement on ne peut pas ne pas choisir la suivante adoptée aussi par MM. *Rutherford* et *Soddy* (1903).

L'atome du radium est un organisme compliqué renfermant, cachées à nos moyens d'investigation, des réserves extraordinaires d'énergie (1). A un moment donné et sous des influences encore mystérieuses, l'atome jusqu'alors stable, explose pour ainsi dire en rendant libres des torrents d'énergie sous forme de lumière, de chaleur et d'énergie cinétique pour les particules électrisées α, β projetées hors de l'atome avec les vitesses énormes qu'elles avaient peut-être déjà à l'intérieur de l'édifice.

L'atome amputé de ces particules matérielles α, β constitue un *atome nouveau* de masse moindre (donc une substance nouvelle) qui pourra à son tour se fragmenter si elle est radio-active et donner un nouveau corps de poids atomique moins élevé (2). On arrive ainsi à la notion de *descendance du radium.*

(1) Durant « sa vie » un *gramme* de radium dégagerait la même quantité de chaleur que *500 kilogrammes* de charbon.

(2) Nous ignorons pour quelles raisons un atome de radium cesse d'avoir une configuration stable et se détruit donnant un atome nouveau. Si tous les atomes de radium étaient *identiques* (au point de vue de la constitution et de toutes les condi-

Cette « transmutation descendante » de la matière conduirait au plomb *stable* de poids atomique 206,7 en passant par *l'émanation de Rutherford* (poids atomique 220) les radiums A, B, C, etc...

B). Conception moderne de l'atome

Les diverses considérations précédentes nous ont familiarisés avec ces notions importantes :

1° Que l'atome est complexe, constitué par des particules relativement indépendantes.

2° Que les constituants de l'atome des gaz libérés sous l'influence de certains agents possèdent une *charge électrique*.

3° Que l'atome des corps radio-actifs est spontanément dissociable en plusieurs fragments les uns *électrisés* mais de faible masse, un autre électriquement neutre presque aussi gros que l'atome initial et susceptible à son tour de se fragmenter comme l'aîné en rendant *libre* une certaine quantité d'énergie latente accumulée dans l'édifice atomique.

Pour rendre compte de ces propriétés fondamentales de l'atome : *discontinuité, particules électriquement chargées, énergie intra-atomique*, on a imaginé de nombreux *modèles* réprésentatifs de l'édifice atomique. Nous indiquerons le plus simple qui assimile l'atome à un véritable système planétaire.

On sait qu'au centre du monde solaire, le soleil est relativement immobile. Autour de cette grosse masse centrale gravitent des planètes *relativement* petites qui décrivent des orbites distinctes avec des vitesses particulières caractéristiques.

Dans le microscome atomique, la masse centrale porterait une charge électrique positive et c'est autour de cette masse qu'oscilleraient, à l'instar de planètes, des corpuscules de faible masse, électrisés négativement ; les charges électriques seraient d'ailleurs telles que le système considéré dans son ensemble se comporte comme électriquement neutre pour un point situé à quelque distance de ce monde en miniature.

Cet atome complexe ne serait d'ailleurs pas immobile : animé de mouvements propres dans la molécule il participerait bien entendu à tous les déplacements, toutes les trépidations de cette molécule.

tions agissantes et ..... inconnues) ils devraient tous *à la fois* exploser et la transformation *totale* devrait être brusque. Il n'en est rien, puisque le temps moyen de la *destruction intégrale* est voisin de 2.900 ans.

Un corps nous apparaît radio-actif quand les atomes explosent *assez fréquemment* et libèrent une quantité d'énergie *assez considérable* pour agir sur nos appareils détecteurs. Il est infiniment probable qu'il existe d'autres substances radio-actives que nous ignorons en raison de la *petitesse* du rayonnement produit, ou du *grand intervalle* compris entre deux explosions atomiques successives.



Le corpuscule négativement chargé a reçu un nom particulier : *électron* (1). L'électron de nos jours a pris une importance de tout premier ordre : on a pu écrire justement « que la Physique moderne est la Physique de l'électron ».

L'électron a des dimensions extrêmement réduites : son diamètre moyen est de l'ordre de 10^{-13} centimètres. Sa charge négative électrique est toujours la même, identique à celle supportée par chaque anion électrolytique monovalent, soit : 4 I. 10^{-10} unités électrostatiques.

La charge électrique de l'électron constitue la plus faible quantité d'électricité existant à l'état libre : ***l'électron représente en quelque sorte l'élément, l'atome d'électricité libre.***

Les atomes des différentes substances renferment tous ce même électron ; il apparaît ainsi comme ***l'unité primordiale constitutive de la matière.***

Les divers atomes des corps simples se distingueraient dans cette conception par le nombre des électrons constituants, leurs vitesses de gravitation respectives et aussi par le noyau positif sur lequel flotte encore une certaine obscurité.....

On a pu calculer qu'il existerait :

700	électrons dans l'atome d'hydrogène.		
1.500	—	—	de sodium.
plus de 100.000	—	—	du mercure, etc...

Ces corpuscules si nombreux ne seraient d'ailleurs pas à l'étroit dans l'atome. On estime qu'ils occupent dans l'édifice atomique relativement aussi peu de place que quelques abeilles bourdonnant dans une cathédrale, ou un volume relativement 5 fois plus petit que celui de la terre dans une sphère ayant pour rayon la distance de la terre au soleil.

En résumé, l'image synthétique que l'on se fait actuellement de la matière est la suivante. Des électrons de masse infime, en nombre considérable, animés de vitesse dans l'édifice atomique. L'atome animé de mouvements dans un ***groupement*** d'atomes identiques ou dissemblables constituant la molécule. Des molécules en mouvement perpétuel dont l'association, le rapprochement plus ou moins parfait expliquent les différents états solide, liquide, gazeux de la matière.

Si l'on adopte cette hypothèse — qu'il est actuellement difficile de rejeter — d'une constitution électronique, électrique de l'atome, c'est-à-dire de la matière, une grande clarté illumine de nombreux phéno-

(1) Ce nom d'électron créé par Johnston Stoney a été donné par Larmor à la suggestion de Fitz Gérald

mènes naturels et leur enchainement jusqu'alors souvent mystérieux, et l'interprétation de la plupart des faits connus devient plus facile au moyen de la théorie des électrons de *Lorentz*.

Application. – Au moyen de la théorie des électrons, essayons de nous représenter mieux le mécanisme intime de la conductibilité électrique.

Conductibilité électrique. — Certaines substances, les métaux, les dissolutions d'électrolytes sont *toujours* conductrices du courant électrique. D'autres, les gaz, la paraffine, la gutta-percha, etc..., qui sont d'ordinaire de parfaits diélectriques peuvent, sous *certaines influences*, devenir passagèrement conductrices pour le courant de la pile.

Comment ces substances sont-elles conductrices du courant continu? Et *pourquoi* ne l'étant pas habituellement le deviennent-elles parfois?

La théorie électronique de la matière précisée dans les cas particuliers va nous donner les solutions demandées.

1° *Métaux.* — Dans la théorie électronique des métaux, fondée par MM. *J. Thomson*, *Drude*, *Riecke*, etc., on admet qu'un certain nombre d'édifices atomiques ou moléculaires se dissocient, c'est-à-dire perdent un électron qui devient libre dans la masse métallique à structure spongieuse ; le nombre d'électrons libres existant dans l'unité de volume résulte d'une sorte d'équilibre dynamique entre la combinaison des électrons avec les *restes positifs* des molécules et la dissociation des molécules neutres.

Ces électrons, comme un essaim d'abeilles, se déplacent facilement, en raison de leur petitesse, avec une certaine vitesse accrue par l'élévation de température, à travers l'organisme formé par les molécules neutres et les restes positifs qui ne subissent que des déplacements très lents du fait des chocs électroniques.

A moins de conditions particulières, ces électrons, malgré leur mobilité, sont incapables de sortir spontanément de la masse du métal. En effet, considérons quelques électrons à la sortie d'une lame métallique. Cette lame métallique devient *positive*, puisque les charges négatives électroniques correspondantes qui assuraient sa neutralité électrique lui sont enlevées. Mais cette charge positive *attire les électrons* fuyards et tend à les retenir en créant une *couche double électrique* à la surface du métal considéré. D'après cela, la fuite des électrons hors du métal n'est possible que si une cause appropriée *leur vient en aide* en leur assurant une énergie cinétique *supérieure* à une certaine limite compatible avec la persistance de cette couche double.

Les mouvements désordonnés des électrons dans le métal peuvent



être coordonnés par l'action d'une force électromotrice C'est ainsi par exemple que dans un fil métallique, réunissant les deux pôles d'une pile, tous les électrons sont dirigés vers le pôle positif de la pile en remontant du côté *des potentiels croissants*. Le déplacement dans un sens déterminé de ces convois d'électricité constitue *le courant électrique ;* il est d'autant plus intense que le nombre d'électrons traversant la section du fil par seconde est plus considérable.

A une température déterminée, la force électromotrice nécessaire à la production d'un courant donné est d'autant plus faible que le métal est meilleur conducteur. Quand un métal s'échauffe, sa conductibilité électrique s'abaisse ; quand il se refroidit, elle s'élève (1). Cela s'explique très facilement : la vitesse des électrons croissant avec la température, pour obtenir un courant d'intensité donnée il faudra donc une force électromotrice d'autant plus faible que le métal sera moins chaud, c'est-à-dire meilleur conducteur.

Il n'est pas sans intérêt de noter ici que dans la théorie électronique, la conductibilité calorifique des métaux s'opère aussi par le déplacement d'électrons qui vont, et transportent de l'énergie cinétique, des régions chaudes où leur vitesse est grande aux parties froides où elle est moindre. On entrevoit ainsi les analogies et les relations numériques possibles entre les conductibilités : calorifique et électrique. On savait, et la théorie a confirmé ce résultat, que le rapport de ces deux conductibilités (calculées et mesurées) est indépendant de la nature du métal (loi de *Wiedemann et Franz)*.

2° *Electrolytes*. — La théorie électronique permet de spécifier comment les ions d'une dissolution se chargent au moment de la dissociation électrolytique, et par quel mécanisme leur charge s'annihile au niveau des électrodes.

a) Soit une molécule NaCl mise en dissolution étendue. Elle se scinde en deux ions qui sont constitués : l'anion par un atome de chlore *plus un électron emprunté à l'édifice moléculaire dissocié ;* le cathion Na^+ formé d'un atome de métal *privé* d'un électron Cette constitution spéciale des ions électrolytiques explique bien pourquoi ils ne jouissent pas des propriétés *chimiques* des atomes correspondants Na et Cl : ce sont en effet des atomes *amoindris* ou *augmentés* d'un électron.

b) Sous l'influence d'un champ électrique ces ions s'orientent comme on l'a montré précédemment, et vont, les anions au pôle positif, les ions négatifs à la cathode. A l'anode, l'ion Cl^- perdra son électron qui *pénètrera dans l'électrode*. Au pôle négatif, un électron *issu de*

(1) C'est l'inverse de ce que l'on observe pour les dissolutions d'électrolytes où le *frottement* de l'ion intervient (voir plus loin).

l'électrode se soudera à l'ion Na^+ qui redeviendra un *atome chimique* sans charge électrique apparente. La solution perdant un électron à l'anode et en recevant un autre à la cathode reste électriquement neutre et une véritable *circulation d'électrons* s'opère dans *tout* le circuit comprenant la pile, les conducteurs métalliques et l'électrolyte.

Remarque I. — On remarquera la différence *essentielle* des conductibilités : métallique et électrolytique.

Dans le métal l'électron se déplace *seul* sans support : le mobile est de masse infime. Dans le liquide l'électron est *supporté par un atome* (ou un groupement d'atomes en général : OH, AzO^3, SO^4, etc.....) ; *le mobile électrique* est dans ce cas de masse relativement considérable, atomique, moléculaire.

On conçoit bien que ces mobiles électriques de masses si dissemblables éprouvent à se déplacer des difficultés non identiques. La conductibilité électrolytique est très inférieure à la conductibilité métallique. Exemple : la conductibilité spécifique du cuivre est de 591700 mhos à 15°, celle de la solution de SO^4Cu à 28 °/₀ est de 0,044, soit 10^7 fois environ plus faible.

Les *frottements* de l'ion métallique *très petit* évoluant facilement entre des molécules à peu près fixes sont faibles devant ceux de l'ion électrolytique entouré de molécules mobiles, de masse analogue. Une élévation de température modifiera peu les frottements de l'électron libre dans le métal ; au contraire, elle diminuera considérablement la *viscosité* de la dissolution rendant plus facile le déplacement des ions électrolytiques. La conductibilité de l'électrolyte croîtra avec la température contrairement à ce que l'on observe pour le métal.

Remarque II. — Tandis que le transport calorifique se fait dans les métaux uniquement par la convection des électrons, dans les liquides (et aussi les gaz *a fortiori*) il se produit par le mouvement de *toutes* les molécules (les ions compris). On ne peut par suite s'attendre à une relation invariable dans les fluides entre les conductibilités : calorifique et électrique comme cela se produit pour les métaux.

3° *Diélectriques.* — Dans les conditions habituelles, les électrons constituant la molécule diélectrique restent attachés solidement à l'édifice atomique.

a) Considérons ce qui a lieu quand un diélectrique est soumis à un champ électrique, en supposant, pour simplifier, que l'édifice moléculaire ne renferme qu'un seul électron.

Sous l'influence de la force électrique, l'électron dans un sens, le reste positif de la molécule dans le sens opposé subissent un certain *déplacement* : ils s'écartent l'un de l'autre, tendant à se séparer.

Mais du fait de la déformation, de la *polarisation* de la molécule. prend naissance une force intra-moléculaire d'attraction *électrostatique* entre les deux parties électrisées ainsi séparées (et qui constituent les pôles du diélectrique).

Le *déplacement* augmente jusqu'à ce que la force électrostatique créée compensant l'action du champ extérieur, un certain état d'équilibre en résulte. Supprimons le champ extérieur ; la force d'attraction jouant le rôle d'une force élastique ramène l'électron déplacé à sa position initiale : la polarisation diélectrique cesse.

On conçoit bien que si la force électromotrice extérieure est intermittente ou périodique, l'électron subira des déplacements analogues intermittents ou périodiques.

En somme l'électron dans le diélectrique, est capable sous l'influence d'une force électro-motrice, de subir des déplacements *limités* dans la molécule autour de sa position normale. Cette limitation dans le déplacement empêche les masses électrisées du diélectrique d'être convoyées vers les électrodes : les *diélectriques sont des isolants réels pour le courant continu.*

b) Mais si le diélectrique est incapable de livrer passage au courant continu, il est parfaitement apte à se laisser traverser par des oscillations électriques rapides.

Remarquons tout d'abord que lorsqu'un courant alternatif de fréquence *suffisante* traverse une dissolution d'électrolytes, il n'y a pas d'électrolyse : aucun élément chimique n'apparait aux électrodes (supposées inattaquables). Il faut en déduire, et cela se conçoit très bien d'ailleurs, que les ions, au lieu d'être convoyés près des électrodes à des distances appréciables, comme cela a lieu sous l'influence d'une force électromotrice constante, sont mis simplement en état d'oscillation *in situ* dans la direction du champ électrique variable.

Puisque l'électron dans la molécule diélectrique est susceptible de subir certains déplacements rapides, il pourra parfaitement *osciller* et se conduire (à l'ordre de grandeur près) comme un ion électrolytique.

Théoriquement, les diélectriques pourront être le siège de courants alternatifs. Ils le deviennent en effet quand la fréquence est suffisamment élevée. A certain point de vue il y a même une supériorité marquée des diélectriques sur les conducteurs ordinaires; tandis que dans les métaux, les électrolytes, le passage d'un courant s'accompagne toujours d'une perte d'énergie électrique sous forme de chaleur (effet Joule), la production d'oscillations électriques dans un diélectrique n'est contemporaine d'aucune dégradation énergétique par effet Joule. Cette différence des résultats est liée à une *non identité* de *nature* des résistances offertes au déplacement de l'électron dans le diélectrique, de l'ion dans l'électro-

lyte ou le métal. Un ion électrolytique sollicité par une force électromotrice se comporte comme un solide déplacé dans un liquide visqueux : il éprouve un frottement, une *résistance visqueuse* qui, pour être surmontée, nécessite une dépense de travail produisant de la chaleur. Quand la force cesse d'agir, le mobile s'arrête, *sans revenir au point de départ*. Il faut dépenser un nouveau travail, une nouvelle quantité d'énergie si l'on veut ramener l'ion à son origine. Pour le diélectrique, nous l'avons vu, quand la force électromotrice est supprimée, *l'électron* revient spontanément à sa position initiale comme le fait un corps élastique préalablement déformé. L'énergie emmagasinée dans la phase de déformation pour vaincre la *résistance élastique*, est tout entière récupérée dans la deuxième phase de retour à l'état initial : il n'y a pas (ou presque pas) d'énergie transformée en chaleur (1).

c). La conductibilité électrique (relative au courant continu ou de basse fréquence) n'apparait dans une substance que *si* cette substance renferme des particules électrisées (électrons avec ou sans support) capables d'être mobilisées à d'assez grandes distances. Pour que le diélectrique devienne conducteur à la façon d'un métal ou d'un électrolyte (à la grandeur près), il est donc nécessaire que l'édifice moléculaire qui le constitue *laisse librement s'échapper un ou quelques électrons*. On a alors deux particules : positive et négative qui, associées à des molécules neutres (en nombre plus ou moins considérable), constituent des *ions* sensibles à l'action d'une force électromotrice. Les gaz, les liquides, les solides peuvent ainsi acquérir une certaine conductibilité électrique sous l'action des agents ioniseurs, agents ioniseurs qui sont en général d'autant plus puissants qu'ils peuvent plus profondément pénétrer dans la masse du diélectrique.

La conductibilité ainsi acquise n'est que temporaire : elle disparait d'autant plus vite après l'irradiation active que le diélectrique a ses molécules plus libres (gaz ou liquides).

Cette conductibilité n'est qu'extrêmement faible devant celle des électrolytes et des métaux ; elle ne pourra donc être décélée que dans les substances dont la conductibilité spontanée est infiniment petite.

On sait que le courant électrique dans les métaux, les électrolytes est régi par la loi de Ohm bien connue : $I = \frac{E}{R}$.

L'intensité croit proportionnellement au voltage, car, quelle que soit la vitesse communiquée aux ions par le champ, la *dissociation électrolytique* fournit toujours des ions en nombre suffisant pour remplacer ceux que l'électrolyse fait disparaitre aux électrodes.

(1) Une onde électromagnétique *traverse* un diélectrique ; elle est arrêtée, absorbée, par un métal (ou en général un conducteur *à résistance visqueuse*) qui consomme son énergie sous forme de chaleur (effet Joule).



Il n'en est pas de même dans les cas des diélectriques: les ions produits ne dépendent que de l'agent ioniseur Les ions dans le champ électrique sont orientés et dirigés vers les électrodes avec la vitesse correspondant à la valeur de E le courant croît d'abord avec E Il atteint une valeur maximum : *courant de saturation*, quand les ions charriés en l'unité de temps sont en nombre égal aux ions produits pendant ce même temps. Si le voltage augmente encore, l'intensité ne peut s'accroître car il y a pénurie d'ions. Si l'on diminue le nombre des ions créés en abaissant l'intensité du rayonnement ioniseur, on voit naturellement décroître le voltage minimum correspondant à la saturation.

Cas des solides et des liquides. — Le sélénium cristallisé a une résistance électrique qui diminue sous l'action de la lumière et des rayons X.

M. *Bates* (1911) (1) a constaté que le soufre, l'ébonite insolés deviennent conducteurs de l'électricité.

Scholl a montré que l'iodure d'argent a une conductibilité électrique qui s'accroît considérablement sous l'influence de la lumière violette (1905) (2).

H. Becquerel (1903) constate que sous l'influence du radium la paraffine prend une certaine conductibilité qu'elle garde encore une demi-heure plus tard.

M. *Curie*, en 1902, constate que des liquides isolants : air liquide, éther de pétrole, huile de vaseline prennent une certaine conductibilité sous l'action des rayons X ou du radium (3).

Divers auteurs, parmi lesquels M. *Jaffé* (*1909*), M. *Bialobjeski* (4) ont étudié spécialement et étudient encore ces questions en opérant sur l'hexane pur, l'ozokérite, la paraffine à diverses températures, des carbures d'hydrogène liquides. Voici quelques résultats acquis à ce jour :

Toutes les substances étudiées ont une conductibilité spontanée extrêmement faible. Tandis que celle du cuivre est de l'ordre de grandeur: 10^6, celle de l'eau de *Kohlrausch* de 4. 10^{-8}, la conductibilité des corps étudiés (suffisamment purs) est de: 10^{-16} seulement.

Par des purifications successives on diminue la conductibilité des substances étudiées. Les traces résiduelles paraissent dues aux rayonnements de l'atmosphère. On diminue ces traces en plaçant la substance

(1) M. W. Bates. — Effet de la lumière sur l'isolement par le soufre (Le Radium, 1911, p. 312).

(2) W. Wilson. — Effet photo-électrique et conductibilité produite par la lumière (Le Radium, 1907, p. 301).

(3) M. Curie. — Œuvres, page 431.

(4) M. Bialobjeski. — Recherches sur l'ionisation des diélectriques solides et liquides, etc.. (*Le radium*, *1910*, *p 18 et 76 ; 1911*, *p. 279 et 293*).

dans un champ électrique puissant qui enlève les ions causes de cette très faible conductibilité

Les rayons X qui constituent le meilleur ioniseur pour les gaz sont moins actifs sur les liquides. Le radium et les corps radio-actifs par leurs divers rayonnements : α, β, γ, sont des ioniseurs puissants : leur pouvoir croît avec leur pénétration.

Des expériences ont montré à M. *Bialobjeski* que par l'action du radium la conductibilité de la paraffine à diverses températures s'accroissait, atteignant des valeurs 11 à 16 fois plus fortes que la valeur spontanée.

L'étude des variations de conductibilités : spontanée et provoquée par le radium prouve que ces conductibilités ont la même cause : *la production d'ions*, comme dans les gaz. L'élévation de température paraît sans action sur le nombre des ions ; elle n'agit que sur leur mobilité. Le degré d'ionisation, peu variable pour les divers gaz, paraît dépendre beaucoup de la nature du solide ou du liquide.

La conductibilité de la paraffine augmente quand la température s'élève et s'accroît très rapidement au voisinage du point de fusion A titre d'indication, voici un tableau concernant la conductibilité de la paraffine sous une épaisseur de 1 mm. avec une différence de potentiel de 720 volts.

Température	Courant spontané	Courant en présence du radium	Rapport des conductibilités avec et sans radium
20° centig.	$0,6.10^{-4}$ ampères	9.10^{-4}	15
60° »	0,8 »	10	12,5
70° »	1,2 »	18	15
74° »	3,3 »	50	15,1
80° »	9,1 »	148	16,2
90° »	11. »	165	15
100° »	16. »	185	11,5

Cas des gaz. — Les gaz acquièrent la conductibilité électrique dans des circonstances très nombreuses que l'on peut grouper sous deux chefs :

1° Quand le gaz est traversé par les rayons X ou le rayonnement des corps radio-actifs ou certains rayons ultra-violets *(effet Lénard)* : on a une ionisation *en volume*.

2° Quand le gaz subit une ionisation restreinte à des surfaces ou des régions particulières :

a) Dans le voisinage *d'un corps chaud* qui émet des électrons dans le gaz ambiant à pression plus ou moins basse *(effet Edison)*.



b) Dans le voisinage des *surfaces métalliques* électrisées négativement et qui reçoivent des *rayons ultra-violets* (effet Hertz-Hallwachs). Les électrons *repoussés* par le métal négativement chargé donnent des ions dans le gaz.

c) Quand le gaz est issu d'une flamme *(Giese)*.

d) Dans certaines réactions chimiques. Par exemple quand l'air sec passe sur du phosphore. Dans les gaz : oxygène, hydrogène récemment préparés par l'électrolyse.

e) Quand des ions préexistants choquent des molécules intactes avec une énergie convenable. C'est l'explication de la décharge disruptive, du vent électrique donné par une pointe réunie à une machine statique, etc...

f) Dans d'autres circonstances moins bien connues, telles que le barbotage d'un gaz dans un liquide *(M. Bloch)*.

I. — Les ions gazeux constitués dans ces circonstances si diverses — et peut-être ne les connaissons-nous pas toutes — sont les uns *positifs*, les autres *négatifs*. Ils ont tous une même charge électrique qui a été déterminée correctement : c'est la charge de l'ion électrolytique, de l'électron, de l'atome d'électricité, soit : $e = 4.1.10^{-10}$ unités électrostatiques.

II. — Les ions gazeux ont une masse qui varie avec le signe électrique, et pour une électrisation donnée, avec le *mode d'ionisation*, la *pression du gaz*, la *température*. La mobilité des ions, c'est-à-dire le chemin parcouru dans un champ électrique de $\frac{1 \text{ volt}}{1 \text{ centimètre}}$ varie aussi considérablement et en sens inverse dans ces mêmes circonstances.

α. — Il y a de petits ions : ceux produits par l'action des rayons X et des corps radio-actifs, par un métal incandescent, l'arc électrique. Pour les petits ions de l'air on a ces mobilités :

1,8 centimètre par seconde pour les ions négatifs
1,4 — — — positifs

Les ions de l'hydrogène présentent les mobilités suivantes :

7,95 par seconde pour les ions négatifs
6,70 — — — — — positifs

β. — Il y a de gros ions : ceux produits par le phosphore ou existant dans les flammes, etc... Leur mobilité est d'un ordre 1.000 fois plus petit que pour les petits ions.

Une diminution de pression du gaz, une élévation de la température, diminuent la masse des ions, augmentent leur vitesse. C'est ainsi par exemple que par l'échauffement des gaz d'une flamme on voit la mobilité des ions négatifs atteindre 2.000 centimètres par seconde, la mobilité des ions positifs (qui était très voisine de celle des négatifs *à froid*) arriver à une valeur 15 à 20 fois moins forte.

Ces diverses particularités s'expliquent très facilement quand on connaît la *nature* spéciale des ions gazeux et le mécanisme de leur constitution.

Quand l'ionisation se produit, une molécule (ou un atome) donne d'une part un électron à charge négative, d'autre part un reste positif. Ces particules électrisées ne demeurent en général pas dans cet état ; elles agissent par influence électrostatique sur les molécules neutres du voisinage, les attirent en plus ou moins grand nombre suivant les conditions de température, degré de vide, vitesse du mobile électrique. Il y a, de cette façon, autour du noyau primitif, formation d'agrégats plus ou moins complexes, plus ou moins gros, plus ou moins lourds : ce sont les *ions gazeux* positifs ou négatifs d'après le signe des fragments moléculaires primitifs dont ils ont conservé la charge élémentaire.

On conçoit parfaitement qu'en raréfiant le gaz par diminution de pression, qu'en rendant prépondérante l'agitation moléculaire par une élévation de température, on débarrassera de plus en plus le noyau électrisé du cortège de molécules qui l'accompagne, diminuera la masse de l'ion gazeux et accroîtra sa mobilité. On aura la masse minimum, la mobilité maximum quand les ions gazeux seront réduits à leur noyau primitif : à l'électron pour l'ion négatif, au *reste* de l'atome pour l'ion positif. Ces conditions favorables sont en particulier rencontrées et *à froid* dans les tubes de Crookes où se produisent les rayons cathodiques et les rayons-canaux de Goldstein dont nous dirons un mot dans le chapitre suivant.

III. — En étudiant la conduction électrique des liquides (page 807) nous avons dit que la *mobilité* de l'ion H (à 25°) sous l'action d'un champ de $\frac{1 \text{ volt}}{1 \text{ centimètre}}$ est de $0^{cm}, 00357$. Dans le gaz hydrogène, l'ion positif correspondant (à même charge) a une mobilité de $6^{cm}7$ qui est 2.000 fois plus grande que la précédente.

La mobilité de la même masse diffère, dans le gaz et le liquide en raison des frottements qui ne sont pas les mêmes : ils sont plus considérables dans le liquide que dans le gaz (1). Malgré cette vitesse relative si considérable de son ion positif, le gaz hydrogène ionisé a une conductibilité électrique extrêmement faible, de l'ordre de grandeur de la conductibilité électrique d'une dissolution d'acide de concentration : 10^{-10} normale. Cela est dû au petit nombre des molécules gazeuses ionisées : une seulement pour 10^{12} molécules. *(A suivre.)*

(1) **Nous connaissons maintenant les caractères distinctifs des ions électrolytiques et des ions gazeux. Il faut ajouter que tandis que les ions électrolytiques sont presque impossibles à séparer, les ions gazeux peuvent être recueillis facilement, les positifs d'une part, les négatifs d'autre part. Pour terminer, rappelons pour mémoire que les ions gazeux provoquent la condensation des vapeurs. Ils jouent le rôle *de noyaux électrisés, ou germes indispensables à la production des brouillards.***



Essais sur l'application des courants électriques chez les ataxiques.

Par M. **BILLINKIN**. — *(Suite)*.

XIV

Les effets nocifs de la faradisation et de la friction galvanique chez l'ataxique se produisent lorsqu'on applique ces modalités électriques sur toute la musculature d'un membre, comme on le fait généralement en clinique. Il est possible même que la cause de la réapparition des mouvements incoordonnés réside justement dans l'excitation uniforme que nous faisons subir aux muscles, dont la réaction électrique est différente. Comme l'ataxique a des muscles en hypotonie et en hypertonie, il peut se faire qu'en électrisant seulement le premier groupe musculaire on serait à l'abri des effets nuisibles que nous signalons.

Nous commençons seulement à faire ces essais, et les quelques malades que nous avons traités ne nous autorisent pas à conclure. Il se présente des cas où on est tenté d'appliquer soit la faradisation, soit la friction galvanique sur un muscle ou sur un groupe musculaire isolé ; nous devons nous demander si ces modalités électriques peuvent s'appliquer, comment et dans quelle mesure. Par exemple, un malade, rééduqué ou non rééduqué, vient nous trouver et nous dit : « Depuis hier, il m'est impossible de plier le pied. » — On l'examine et on constate que les mouvements de flexion du pied sur la jambe sont, soit notablement diminués, soit abolis. Faut-il dans ce cas avoir ou non recours à l'électricité faradique et à la friction galvanique ? Cette question est très importante, et, nous le répétons, elle se présente très souvent en clinique. Avant de prendre une décision, il faut étudier la réaction de dégénérescence non seulement des muscles intéressés dans ces mouvements, mais encore de toute la musculature de la jambe et de la cuisse. Lorsqu'on suit un malade depuis longtemps et qu'on sait d'avance l'état de réaction électrique de ses muscles, la conduite à tenir est très facile. Lorsqu'on ne le sait pas, ou bien qu'on voit le malade pour la première fois, un seul examen ne suffit pas. En principe, nous faisons des recherches tous les dix ou quinze jours et ce n'est qu'au bout d'un ou deux

mois qu'on peut arriver à une opinion concluante. Lorsqu'on examine l'excitabilité, produite par la faradisation et la friction galvanivue sur un membre d'ataxique, on la trouve toujours diminuée ? Cette diminution est surtout marquée, lorsqu'on compare l'excitabilité des muscles de la jambe avec, par exemple, celle du deltoïde. Cette diminution d'excitabilité n'implique pas l'existence de lésions des cornes antérieures, et nous vîmes des malades rester cinq et même sept ans avec cette diminution d'excitabilité sans qu'ils eussent le moindre accident inquiétant. Les muscles des parties affectées de l'ataxique ne répondent jamais à l'excitation du courant faible comme ceux de l'homme bien portant, mais si cette hypoexcitabilité n'augmente pas ou si elle n'est pas accompagnée d'irritation spinale, on peut être sûr que le malade est à l'abri de tous les accidents. En effet, un ataxique dont l'excitabilité électrique reste la même est atteint d'un tabès à évolution bénigne.

Au contraire, quand le malade a une diminution progressive de l'excitabilité faradique et galvanique, on peut dire d'avance que l'évolution de cette ataxie sera rapide. Il nous semble donc que les livres classiques enseignent à faux qu'on ne peut jamais dire si l'évolution d'une ataxie sera rapide ou non. On n'a qu'à examiner de temps à autre l'excitabilité électrique des muscles des jambes pour pouvoir dire : « Voilà une ataxie qui évoluera rapidement ; en voici une autre qui restera longtemps stationnaire.

Revenons à présent à notre sujet : voici un malade incapable de plier son pied. Avant d'intervenir, nous devons savoir quelle est la réaction électrique de ses muscles. En l'examinant très attentivement et en ayant soin de noter sur le papier quelle est exactement l'intensité du courant, auquel les muscles incriminés répondent, on verra au bout de trois ou quatre examens, s'il s'agit ici d'un envahissement de la réaction de dégénérescence ou non. Si chaque fois, on a besoin d'augmenter le courant, si peu soit-il, pour produire la même excitation, il n'y a pas d'erreur : il s'agit bien d'un envahissement de la réaction de dégénérescence : mieux vaut s'abstenir de toute application sur les muscles,

S'il n'y a aucun soupçon d'apparition de récidive et si le malade ne présente pas de phénomènes d'irritation spinale, la friction galvanique ou la faradisation sont très utiles. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un muscle dont les mouvements sont fonctionnellement supprimés et qui peuvent facilement se rétablir. Autant qu'il est possible, on doit électriser isolément les muscles visés, exciter les points moteurs, promener le pinceau métallique sur le territoire du muscle, agir comme si on cherchait la réaction de dégénérescence et éviter le plus

qu'on pourra de porter l'excitation électrique sur les muscles voisins. Nous venons de dire qu'il faut examiner la réaction de dégénérescence de tous les muscles. Un phénomène très curieux nous y amena. On observe quelquefois que le muscle extenseur commun, par exemple, a ses mouvements abolis sans qu'il présente de grande diminution d'excitabilité ; mais cette dernière existe sur quelque muscle voisin. Dans ce cas, nous nous méfions, craignant que la lésion ne s'étende au muscle cité, et il est rare qu'il n'en soit pas ainsi.

Pour être complet, nous devons dire que tous les accidents trophiques, les modifications osseuses, les fractures spontanées s'observent chez les ataxiques dont les muscles présentent des réactions de dégénérescence. Cela correspondrait donc aux notions théoriques que chaque fois qu'il existe des lésions, des cornes antérieures, les lésions trophiques font rarement défaut.

La névrite périphérique est fréquente chez les ataxiques et la question se pose naturellement si nous devons intervenir par un traitement électrique. Nous soignâmes plusieurs tabétiques il y a 5 ans pour des névrites sciatiques avec les frictions galvaniques très énergiques et nous obtînmes de grandes améliorations. En 1909, nous eûmes une névrite sciatique où deux séances, pourtant très espacées, de frictions galvaniques aggravèrent les douleurs. Nous sommes donc très circonspect et nous croyons qu'il ne faut employer l'électricité que dans des circonstances bien déterminées.

Avant tout, faire soigneusement le diagnostic, bien établir qu'il s'agit d'une névrite et non pas de l'irritation spinale, se rendre compte, ce qui n'est pas toujours aisé, de l'effet de la première séance, agir avec beaucoup de prudence. On pourra faire une règle pour chaque cas, en se servant du sens clinique. On ne peut formuler à cet égard de règle générale et conclure d'un malade à l'autre. Mieux vaut se servir de l'étincelle de haute fréquence et recourir le moins souvent à la faradisation et à la friction galvanique chaque fois qu'il existe un doute sur la nature de cette douleur. C'est d'autant plus prudent qu'il existe dans bien des cas des aggravations et des améliorations, des rechutes sans cause, ni motif et qui peuvent être attribuées par le malade au traitement mis en œuvre.

L'état général du malade exerce une influence incontestable sur l'évolution des crises névritiques. On ne fera des essais électriques que s'il n'y a aucune menace d'une maladie intercurrente : une maladie la plus bénigne en soi peut communiquer aux phénomènes névritiques une allure des plus graves. *(A suivre.)*

Action du courant galvanique continu sur la germination.

Par M. **Henri MICHEELS** (de Liège).

(Travail fait à l'Institut de physique de l'Université de Liège).

(SUITE)

EXPÉRIENCE XII. — *Solution déci-normale de* KCl

Le cristallisoir A sert de témoin, les cristallisoirs B et C reçoivent respectivement l'anode et la catode.

Durée de l'expérience : du 1er au 13 Août 1907.

Grains trempés pendant vingt heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/₀)	44	16	24
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	30	30	30
Longueur moyenne des racines en millim.	15	3	3

Cette expérience, effectuée avec une solution relativement concentrée, ne marquait pas de différence entre l'action de la catode et celle de l'anode. L'essai était peu encourageant. Quelques mois plus tard, j'ai cependant repris ce genre d'essais, mais sans plus de succès, avec le chlorure de sodium.

EXPÉRIENCE XIII. — *Solution déci-normale de* NaCl.

Il n'y a pas de témoin. Le cristallisoir A reçoit l'anode, le cristallisoir B la catode.

Durée de l'expérience : du 28 Novembre au 12 Décembre 1907.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A (Liquide anodique)	B (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/₀)	64	52
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	45	45
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	7	6

La réaction alcaline (en A) est très faible, tandis que la réaction acide (en B) est plus marquée.

Il m'a paru utile de faire figurer ici ces deux essais malheureux, afin de montrer l'importance du dégré de concentration des solutions, traversées par un courant, sur les graines en germination. J'avais fait usage de solutions trop concentrées. En répétant ces essais avec des solutions centi et milli-normales, j'obtins enfin les résultats prévus. Je ne relaterai pas ces expériences, elles feraient double emploi avec celle dont je vais maintenant fournir l'exposé. Dans une première série de recherches, j'ai comparé l'action du mélange des ions à celle des ions M et *m* pris séparément.

Dans chaque expérience (fig. 1), il y avait trois cristallisoirs que nous désignerons par les lettres A, B et C.

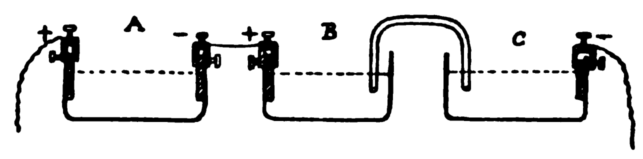


Fig. 1.

Dans le premier plongeaient deux lames de platine servant d'électrodes et appliquées diamétralement contre le bord intérieur. L'une des électrodes était mise en communication par des bornes et un fil en cuivre épais avec l'électrode de platine du cristallisoir B, qui était lui-même réuni par un siphon au cristallisoir C. Celui-ci recevait la quatrième électrode en platine. Les électrodes extrêmes des cristallisoirs A et C étaient reliés aux bornes d'une batterie d'accumulateurs ou d'une pile de *Daniell*.

Pour faciliter l'exposé de ces expériences, j'appellerai liquide anodique celui du cristallisoir où plonge l'anode et liquide catodique celui où se trouve la catode.

Suivant la valeur du métal ou de l'acide, il y a différents cas à distinguer :

1° Le métal et l'acide sont monovalents.

Expérience XIV. — *Solution centi-normale de* KCl

Dans cette expérience, comme dans les suivantes, le cristallisoir A contient le mélange des ions, le cristallisoir B, le liquide anodique, et le cristallisoir C le liquide catodique.

Durée de l'expérience : du 24 Février au 7 Mars 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/o)	68	68	80
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	8	55	100
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	25	5	60
Poids moyen des germinations (en gr.)	0,166	0,134	0,206

L'action du liquide catodique est manifestement la plus favorable, celle du mélange A est intermédiaire entre les deux autres.

J'ai employé ensuite un électrolyte, dont le métal est le même que dans l'expérience XIV, mais dont l'acide est différent.

Expérience XV. — *Solution centi-normale de* KNO^3

Durée de l'expérience : du 18 au 28 Mai 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide) catodique
Nombre de germinations (°/o)	76	64	68
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	160	90	170
Longueur moyenne des racines (en millimètres	50	5	65
Poids moyen des germinations (en gr.)	0,250	0,138	0,287

Le résultat est analogue à celui obtenu avec le chlorure de potassium.

Dans l'expérience XVI, on a fait usage d'un électrolyte, dont l'acide est le même que dans l'expérience XIV, mais dont le métal est différent.

Expérience XVI. — *Solution centi-normale de* NaCl

Durée de l'expérience : du 31 Décembre 1907 au 16 Janvier 1908.

Grains trempés pendant vingt-quatre heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/o)	76	60	76
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	70	35	100
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	12	7	55
Poids moyen des germinations (en gr.)	0,157	0,135	0,180

Le résultat est encore analogue à celui obtenu avec le chlorure de potassium.

Une première expérience faite ensuite avec une solution centi-normale d'acide chlorhydrique n'ayant pas réussi, je me suis adressé à une solution milli-normale.

Expérience XVII. — *Solution milli-normale de* HCl

Durée de l'expérience : du 22 Avril au 12 Mai 1908.

Grains trempés pendant vingt-quatre heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide) catodique
Nombre de germinations (%)	72	60	80
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	80	90	80
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	6	9	5
Poids moyen des germinations (en gr.)	0,132	0,141	0,143

Avec cette solution milli-normale de HCl, nous arrivons à des résultats fort différents de ceux trouvés avec les solutions centi-normales des autres électrolytes étudiés. Les liquides anodique et catodique ainsi que le mélange ont exercé des actions à peu près égales.

Remarquons ici que *G. Stiehr* (1) a constaté qu'une solution de 0,0075 % de HCl était mortelle pour la plupart des germinations de ***Phleum pratense*** qui lui étaient soumises, il s'agissait là d'une solution non traversée par le courant.

2° Le métal est bivalent et l'acide monovalent.

Expérience XVIII. — *Solution 2 centi-normale de* $CaCl_2$.

Durée de l'expérience : du 23 mars au 6 avril 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (%)	80	52	64
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	85	60	140

(1) Gustave Stiehr. — *Ueber das Verhalten der Wurzelhärchen gegen Lösungen.* (Inaugural Dissertation Kiel, 1903).

Longueur moyenne des racines (en millimètres).	30	5	50
Poids moyen des germinations (en grammes).	0,146	0,129	0,217

Le mélange (A) a une réaction très faiblement acide, le liquide anodique a une réaction faiblement acide et le catodique, une réaction alcaline excessivement faible. .

Expérience XIX. — *Solution 2 centi-normale de* $SrCl_2$.

Durée de l'expérience : du 10 au 23 Mars 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs . .	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/o) . .	72	68	68
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	52	55	85
Longueur moyenne des racines (en millimètres).	7	3	30
Poids moyen des germinations (en grammes)	0,127	0,124	0,166

Le mélange (en A) a une réaction légèrement acide, le liquide anodique est fort acide, le catodique est neutre.

Expérience XX. — *Solution 2 centi-normale* de $MgCl_2$.

Durée de l'expérience : du 18 Janvier au 1er Février 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/o)	92	64	72
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	135	75	100
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	70	5	15
Poids moyen des germinations (en gr.).	0,207	0,144	0,170

C'est la première fois que le mélange fournit un rendement meilleur que les liquides anodique et catodique. C'est pourquoi je donne un second protocole d'expérience.



EXPÉRIENCE XXI. — *Solution 2 centi-normale de* $MgCl_2$.

Durée de l'expérience : du 3 au 15 Février 1908.
Grains trempés pendant quarante huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/₀)	72	72	68
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	90	50	75
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	55	7	12
Poids moyen des germinations (en gr.)	0,166	0,124	0,141

Les liquides anodiques étaient franchement acides.

Nous voyons que le chlorure de magnésium se comporte bien différemment des autres sels employés. Remarquons à ce propos que *G. Stiehr* (1) avait déjà constaté que les solutions concentrées des sels de magnésium exerçaient sur les racines (germinations de ***Phleum pratense***) une action nocive directe à laquelle n'atteignait aucune des autres solutions étudiées par cet auteur, alors même que celles-ci étaient prises à des concentrations plus fortes.

EXPÉRIENCE XXII. — *Solution 1/2 centi-normale de* $MnCl_2$.

Durée de l'expérience : du 4 au 13 Juillet 1908.
Grains trempés pendant vingt-quatre heures.

Désignation des cristallisoirs	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/₀)	64	64	48
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	45	50	70
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	5	10	15
Poids moyen de germinations (en gr.)	0,119	0,119	0,136

Dans le cristallisoir A, on relève une réaction acide ; dans le cristallisoir B, une réaction très acide ; dans le cristallisoir C, une réaction légèrement alcaline. Les trois cristallisoirs contiennent des moisissures. Dans le fond des cristallisoirs A et B, il y en a beaucoup plus que dans

(1) Gustav STIEHR. *Ueber das Verhalten der Wurzelhärchen gegen Lösungen.* (Inaugural Dissertation. Kiel, 1903).

le cristallisoir C, qui lui, par contre, en possède sur son tamis. Dans une autre expérience, j'ai eu à constater aussi une formation abondante de moisissures.

3° Le métal est trivalent et l'acide monovalent.

Dans les cristallisoirs A et B, les racines se dirigeaient horizontalement; dans le cristallisoir C, elles poussaient verticalement.

EXPÉRIENCE XXIII. — *Solution centi-normale* $Al_2 Cl_6$

Durée de l'expérience: du 6 au 21 Avril 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit-heures.

Désignation des cristallisoirs (1) . . .	A	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)
Nombre de germinations (°/₀)	76	64	72
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres) (2)	85	83	90
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	10	7	10
Poids moyen des germinations (en gr.).	0,150	0,161	0,167

Ici, il n'y a que bien peu de différence dans l'action des trois solutions. C'est cependant le liquide catodique qui paraît le moins nocif. On ne connaît rien, dit *W. Ostwald* (3), sur les vitesses de transport des métaux trivalents et polyvalents.

Examinons les résultats obtenus avec nos solutions d'électrolytes dont le métal est M', M'' ou M'''. Chez les électrolytes employés, le métalloïde est *m'*.

Pour les électrolytes M'*m'* sauf HCl l'action du liquide catodique était manifestement plus favorable que celle du liquide anodique et le mélange exerçait une action intermédiaire entre les deux autres.

Il n'en a pas été de même pour tous les électrolytes M'' 2m' et M''' 3m'. Dans les expériences concernant $MgCl_2$, $MnCl_2$ et Al_2Cl_6, l'action du mélange n'était pas intermédiaire entre celle des liquides anodique et catodique; chez tous, cependant, le liquide catodique avait une action plus favorable que l'anodique Rien ne prouve d'ailleurs, qu'à un degré de dilution plus grand, on n'eut pas observé avec HCl, $Mn Cl_2$ et $Al_2 Cl_6$ les mêmes différences qu'avec les autres électrolytes dans les liquides catodiques et anodiques. C'est ce que je me propose de vérifier.

(1) En A, la réaction est faiblement acide; en B, franchement acide; et en C, très faiblement acide.

(2) En B, les feuilles sont plus étroites qu'en A; en C, elles sont plus larges.

(3) W. OSTWALD. *Abrégé de chimie générale* (trad. de G. Charpy, Paris, 1893.)

Cherchons à nous rendre compte de ce qui se passe dans les cristallisoirs A, B et C, quand nous faisons intervenir le courant.

Le degré de dissociation de mes solutions centi-normales est très élevé. On trouvera, dans le tableau suivant, sa valeur que j'ai calculée, pour les électrolytes dont je me suis servi. En ce qui regarde la solution milli-normale de HCl, on peut la considérer comme complètement dissociée.

	Noms des électrolytes.	Valeur de α.
Solution 0,01*n* de	KCl	0,933
—	KNO_3	0,936
—	NaCl	0,932
—	$CaCl_2$	0,867
—	$SrCl_2$	0,879
—	$MgCl_2$	0,887

Nous pouvons donc supposer que le courant va provoquer une dissociation complète.

D'après la théorie de la dissociation électrolytique, les ions mis en liberté — et, en l'occurrence, ils seraient tous mis en liberté — s'achemineraient vers les électrodes avec des charges électriques égales, mais avec des vitesses de transport différentes. Après avoir rencontré les électrodes, ils perdraient leurs charges électriques (ou leur état naissant, d'après *P. De Heen*), et regagneraient des propriétés chimiques, ce qui expliquerait les nombreuses actions secondaires qui peuvent être mises en évidence dans des solutions plus concentrées traversées par le courant.

Une expérience, due à Lodge et devenue classique, semble donner du poids à cette interprétation. Deux vases, contenant de l'eau acidulée par de l'acide sulfurique, sont réunis par un tube rempli de gélatine additionnée de NaCl et légèrement alcalinisée, puis colorée par une goutte de phénolphtaléine. Si on fait passer le courant d'une cuve à l'autre, il se produit dans le tube une décoloration qui va des extrémités vers le milieu, mais s'avançant plus rapidement d'un côté que de l'autre.

Du côté de l'anode, la vitesse de décoloration est la plus grande. De ce côté, l'hydrogène remplace le sodium pour former HCl qui vient décolorer. De l'autre côté, le groupe SO_4 forme du Na_2SO_4 qui fait aussi disparaître la coloration due à la réaction de la soude sur la phénolphtaléine.

Laissons de côté la question de savoir si cette interprétation peut être admise, et bornons-nous, pour le moment, à noter les différences d'action que nous avons constatées entre les liquides catodiques et anodiques de la plupart des solutions aqueuses d'électrolytes expérimentées.

Afin de n'avoir plus à nous préoccuper de l'action éventuelle de molécules non dissociées d'électrolytes, nous allons prendre maintenant des solutions milli-normales qui seront, comme nous le savons, à la fois isotoniques et isohydriques.

Comparons donc entre elles deux solutions milli-normales ayant les mêmes anions, puis deux solutions milli-normales ayant les mêmes cations. Par un couplage en tension, nous aurons chaque fois la même intensité de courant dans les deux solutions en comparaison. Nous serons donc en présence de molécules complètement dissociées en nombre égal et soumises à un courant d'égale intensité.

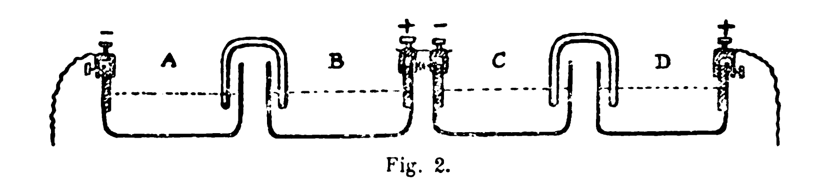


Fig. 2.

Le dispositif employé est fort simple (Fig. 2), quatre cristallisoirs A, B, C et D communiquent deux à deux au moyen de siphons de verre. Chaque cristallisoir reçoit une électrode de platine. Les électrodes des vases A et D sont réunies à une pile de Daniell (de 24 éléments), celles des vases B et C sont raccordées entre elles par un fil de cuivre épais.

A. — Les électrolytes (M' *m'*) ont les mêmes anions (*m'*).

Expérience XXIV. — *Solutions milli-normales de chlorure de potassium (cristallisoirs* A *et* B*) et de chlorure de sodium (cristallisoirs* C *et* D*).*

Durée de l'expérience : du 8 au 26 Décembre 1908.
Grains trempés pendant vingt-quatre heures.

	KCl		NaCl	
Désignation des cristallisoirs . .	A (Liquide catodique)	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)	D (Liquide anodique)
Nombre de germinations (°/₀) . .	100	95	96	96
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	155	125	150	125
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	200	20	180	25
Poids moyen des germinations (en grammes)	0,275	0,198	0,273	0,180

Nous constatons que le chlorure de potassium s'est montré plus favorable que le chlorure de sodium.

B). — Les électrolytes (M' *m'*) ont les mêmes cations.

Expérience XXV. — *Solutions milli-normales de chlorure de potassium (cristallisoirs* A *et* B) *et de nitrate de potassium (cristallisoirs* C *et* D)

Durée de l'expérience : du 11 au 22 Janvier 1909.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

	KCl		KNO_3	
Désignation des cristallisoirs	A (Liquide catodique)	B (Liquide anodique)	C (Liquide catodique)	D (Liquide anodique)
Nombre de germinations (°/₀)	92	100	88	96
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	130	100	130	120
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	130	20	100	20
Poids moyen des germinations (en grammes)	0,240	0,181	0,298	0,202

Pour ce qui concerne le développement des racines, le liquide catodique de KCl s'est montré plus favorable que celui de KNO_3. Pour les feuilles il y a équivalence entre les liquides catodiques. Il n'en est pas de même des anodiques. Celui de KNO_3 s'est montré, au contraire, plus favorable pour ces organes, alors que les anodiques s'équivalent pour les racines.

On voit par là que les divers organes d'une plante en germination, sous l'influence d'une solution électrolytique traversée par le courant, ne réagissent pas d'une manière égale. Remarquons que, dans les solutions traversées par le courant, le nitrate de potassium s'est montré plus favorable que le chlorure (1).

Il convient de discuter les résultats fournis par ces dernières expériences. Dans chacune d'elles, pouvons-nous faire intervenir un facteur que nous n'avons pas encore pris en considération, c'est-à-dire les nombres de transport? Rappelons que, dès 1853, *Hittorf* avait montré que, d'ordinaire les concentrations varient aux deux électrodes, et en avait conclu que les ions se déplacent avec des vitesses différentes. Nous

(1) H. Micheels. — *Action des solutions aqueuses d'électrolytes sur la germination*. Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique. (Classe des sciences). N° 11, 1909.

savons, d'autre part, que l'intensité d'un courant dépend de la vitesse des ions. Avec le dispositif que j'ai employé dans la comparaison des solutions milli-normales de KCl, et de NaCl, d'un côté, et de KCl et de KNO_3 de l'autre, les vitesses étant les mêmes, les actions des liquides anodiques, dans la première expérience, et des liquides catodiques, dans la seconde, devraient être équivalentes à l'égard de tous les organes.

Nous avons vu qu'il n'en était pas ainsi. Les différences sont minimes, il est vrai, mais on sait combien la théorie des ions rencontre de difficultés quand il s'agit d'électrolytes fortement dissociés, ce qui a d'ailleurs fait surgir diverses formules empiriques.

Il y a là des questions non encore résolues que les plantes, réactifs précieux, mettent donc en évidence.

Nous nous sommes demandé plus haut si les produits de la dissociation électrolytique ou de l'ionisation pouvaient agir par leurs charges électriques ou par les combinaisons secondaires formées au sein du solvant.

Ce problème, excessivement important, a déjà reçu une solution se basant sur des effets d'induction, duc à *Jacques Loeb* (1).

Je me suis aussi appliqué à le résoudre, et nos conclusions sont les mêmes ; il faut rejeter l'hypothèse de l'action des charges électriques des ions, c'est-à-dire des électrons.

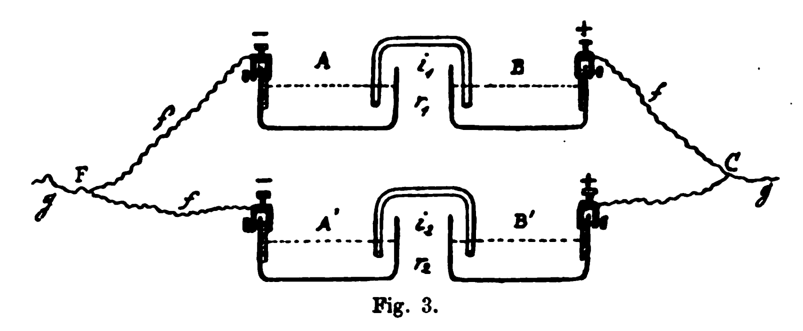


Fig. 3.

Rappelons que *Nernst* (2) a écrit que le courant électrique excite les nerfs par la production de différences dans les concentrations d'ions, en se basant sur les propriétés des courants alternatifs. Voyons, en premier lieu, si en employant des électrolytes de natures différentes nous constaterons une nocuité qui serait proportionnelle à la conductivité.

Quatre cristallisoirs (A, B, A' et B') communiquent deux à deux par un siphon de verre (fig. 3). Chacun de ces cristallisoirs reçoit une électrode

(1) Jacques Loeb. — *Vorlesungen über die Dynamik. der Lebenserscheinungen.* Leipzig, 1906.

(2) Nernst. *Nachr. der Gesellschaft der Wissensch. zu Göttingen*, 1899. (Cité par Jacques Loeb, *loc. cit.*).

de platine. Ces électrodes sont réunies deux à deux par des fils de cuivre de même dimension (f) à deux autres fils (g) attachés aux pôles d'une pile

Le courant se bifurque en C et se réforme en F. La répartition du courant dans les deux branches peut-être déterminée au moyen de deux lois de *Kirchhoff*. D'après la première, on a, au point C :

$$I = i_1 + i_2 \qquad (1)$$

D'après la seconde, le circuit fermé donne la relation

$$i_1 \; r_1 - i_2 \; r_2 = O. \qquad (2)$$

De (2), on déduit :

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{r_2}{r_1}.$$

Par conséquent, les intensités dans les deux branches dérivées sont en raison inverse des résistances de ces branches. Si la résistance r_2 est très petite en comparaison de r_1, le courant passera presque entièrement dans la branche de résistance r_2 qui portera alors le nom de branche principale, tandis que l'autre deviendra la branche dérivée. Ici nous n'avons pas de grandes différences dans les résistances. Voyons cependant comment se comporteront les plantes, dans ces conditions, vis-à-vis de solutions centi-normales d'électrolytes.

Dans un milieu mauvais conducteur, l'action du courant sera nécessairement plus marquée que dans un bon conducteur, toutes autres conditions égales. On sait en effet que des racines plongées dans un bain de mercure peuvent supporter un courant dont la densité est de 10.000 MA par centimètre carré sans être tuées (1).

On sait aussi que la conductivité spécifique k est proportionnelle au nombre d'ions et à leurs vitesses de transport U et V. On a donc $k = \mathrm{U} m \alpha + \mathrm{V} m \alpha = (\mathrm{V} + \mathrm{V})\, m \alpha$. Et la conductivité moléculaire $\lambda = \alpha\,(\mathrm{U} + \mathrm{V})$, puisque $\lambda = \frac{k}{m}$.

Examinons différents cas :

A. — Les électrolytes (M'm') ont les mêmes cations (M').

EXPÉRIENCE XXVI. — *Solutions centi-normales de chlorure de potassium (cristallisoirs* A *et* B) *et de nitrate de potassium* (*cristallisoirs* A' *et* B').

Durée de l'expérience : du 30 Mai au 9 Juin 1903.
Grains trempés pendant quarante-huit heures.

(1) G. GASSNER, *Der Galvanotropismus der Wurzeln*. (Botanische Zeitung, 1906).

Désignation des cristallisoirs.	KCl A (Liquide catodique)	KCl B (Liquide anodique)	KNO_3 A' (Liquide catodique)	KNO_3 B' (Liquide anodique
Nombre de germinations (°/o) .	76	84	68	80
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres) . .	180	100	170	100
Longueur moyenne des racines (en millimètres).	100	8	80	5
Poids moyen des germ. (en gr).	0,283	0,167	0,360	0.174

Les conductivités moléculaires des solutions centi-normales de KCl et de KNO_3 sont respectivement de 114,67 et de 111,07. Les résistances seront donc dans l'ordre inverse et le courant passera principalement dans la solution de KCI. C'est elle qui se montre la plus favorable.

Au point de vue de la longueur des racines et des feuilles. c'est le contraire de ce qui se passe avec les solutions sans courant.

B). — Les électrolytes (M'*m*') ont les mêmes anions (*m*').

EXPÉRIENCE XXVII. — *Solutions centi-normales de chlorure de potassium* (*cristallisoirs* A *et* B) *et de chlorure de sodium* (*cristallisoirs* A' *et* B').

Durée de l'expérience : du 25 Juin au 4 Juillet 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs. .	KCl A (Liquide catodique)	KCl B (Liquide anodique)	NaCl A' (Liquide catodique)	NaCl B' (Liquide anodique)
Nombre de germinations (°/o).	88	52	61	72
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres). .	140	40	160	60
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	75	5	90	5
Poids moyen des germinations (en grammes).	0,236	0,124	0,235	0,129

Les conductivités moléculaires des solutions centi-normales de KCl et de NaCl sont respectivement de 114,67 et de 95,3. Les résistances seront donc dans l'ordre inverse et le courant passera principalement dans la solution de KCl. C'est elle qui se montre la moins favorable. Les liquides anodiques ont une réaction acide, le liquide catodique B une

réaction alcaline très faible, le liquide catodique B' une réaction nettement alcaline

Nous constatons ici le contraire de ce qui se passe pour les mêmes solutions, lorsqu'il y a couplage en tension, au point de vue de la nocuité en ce qui concerne les racines.

C). — Les électrolytes (M'' 2 *m'* et M' *m'*) ont des cations de valences différentes (M'' et M') mais les mêmes anions.

EXPÉRIENCE XXVIII. — *Solutions centi-normales de chlorure de potassium (cristallisoirs* A *et* B) *et de chlorure de calcium* (*cristallisoirs* A' *et* B').

Durée de l'expérience : du 16 au 27 Juillet 1908.

Grains trempés pendant quarante-huit heures.

	KCl		$CaCl_2$	
Désignation des cristallisoirs.	A (Liquide catodique)	B (Liquide anodique)	A' (Liquide catodique)	B' (Liquide anodique)
Nombre de germinations (°/₀).	80	64	84	56
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	175	130	175	150
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	110	15	110	100
Poids des germinations (en gr.)	0,272	0,177	0,216	0,197

Les conductivités moléculaires des solutions centi-normales de KCl et de $CaCl_2$ sont respectivement de 114,67 et de 103,2. Les résistances seront donc dans l'ordre inverse, et le courant passera principalement dans la solution de KCl. C'est elle qui se montre la moins favorable.

Par rapport à la solution de KCl, dont la conductivité moléculaire est plus grande, la solution KNO_3 s'est montrée *moins* favorable, les solutions de NaCl et de $CaCl_2$ *plus* favorable.

Nous voyons, par ce qui précède, que l'action favorable des solutions aqueuses d'électrolytes traversées par le courant dépend de la nature spécifique de l'électrolyte et non pas, simplement, de sa conductivité moléculaire. S'il en était autrement, l'action favorable ou défavorable serait due aux charges électriques des ions ou électrons.

Par une expérience directe, je vais, d'ailleurs, prouver qu'il ne s'agit pas des charges électriques des ions, mais des modifications amenées par le courant dans la solution.

Dans une première opération, je me sers de deux cristallisoirs (A et B) réunis par un siphon de verre. Chacun de ces cristallisoirs

reçoit un électrode de platine en communication avec les pôles d'une pile Daniell. La catode se trouve dans le cristallisoir A, l'anode dans le cristallisoir B. Comme électrolyte, j'ai choisi le chlorure de potassium.

EXPÉRIENCE XXIX. — *Solution centi-normale de chlorure de potassium.*

Durée de l'expérience : du 24 Juillet au 9 Août 1909.
Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristallisoirs	A (Liquide catodique)	B (Liquide anodique)
Nombre de germinations (°/₀)	96	100
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	170	75
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	115	3

Si l'action des liquides catodique et anodique est due aux électrons, ces liquides perdront leur action après la suppression du courant.

Ces liquides sont placés dans deux cristallisoirs A' et B' qui reçoivent des grains trempés dans l'eau distillée.

EXPÉRIENCE XXX. — *Liquides catodique et anodique de l'expérience précédente* XXIX.

Durée de l'expérience : du 20 Septembre au 4 Octobre 1909.
Grains trempés pendant quarante-huit heures.

Désignation des cristalloirs	A' (Liquide catodique)	B' (Liquide anodique)
Nombre de germinations (°/₀)	100	80
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	160	8
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	60	
Poids moyen de germination (en grammes) .	0,262	

Cette expérience est décisive. L'action sur les grains en germination est dû, non aux charges électriques des ions, mais aux modifications apportées dans les solutions aqueuses d'électrolytes par le passage du courant.

Les liquides catodiques et anodiques diffèrent par leur degré d'acidité.

Les premiers sont peu acides ou sont même légèrement alcalins, les seconds sont d'une acidité plus ou moins grande (1).

M. le Professeur *A. Jorissen.* membre de l'Académie royale de Belgique, a bien voulu fixer le titre acidimétrique des deux solutions qui ont servi à faire l'expérience.

Voici les résultats qu'il m'a communiqués :

Liquide du cristallisoir A' (catodique). « La solution n'est pas sensiblement acide, une ou deux gouttes de la solution centi-normale de NaOH font virer l'indicateur. »

Liquide du cristallisoir B' (anodique). « Pour saturer 10 centimètres cubes de cette solution, il faut 5^{cc}7 de la solution centi-normale de NaOH. Pour saturer un litre, il faudrait donc 5^{cc}7 de la solution normale.

Le liquide anodique est ici fort acide. C'est à cette acidité que l'on doit attribuer l'action néfaste observée pour les liquides anodiques en général.

Que faut-il maintenant penser de la nocuité prépondérante des cations dans les solutions d'électrolytes, non traversées par le courant, c'est-à-dire de la théorie émise par *Jacques Loeb* et son école, qui avaient expérimenté sur des animaux, et que j'ai démontrée applicable au règne végétal (2) ?

Nous avons vu que le liquide anodique est moins favorable que le catodique. Il est cependant incontestable que le premier comprend plus d'anions que le second, ou tout au moins d'atomes *m*.

On ne pourrait s'expliquer ici, dans les solutions électrisées, que les ions M soient seuls toxiques qu'en supposant que ceux-ci n'agissent que par leur charges électriques, c'est-à-dire à l'état d'ions. Nos expériences XXVI à XXX prouvent qu'il n'en est pas ainsi. Cette discordance entre l'action des solutions aqueuses d'électrolytes non traversées par le courant et celles qui lui livrent passage peut-elle être attribuée à la production de combinaisons secondaires, différente dans les deux cas, quantitativement ainsi que qualitativement, et due, notamment, à la mise en liberté d'ions H et d'ions OH dans le cas de l'électrolyse ?

(1) Il faut remarquer que *Jacques Loeb*, dans *Ueber die Erregung von positivem Heliotropismus durch Saüre, insbesondere Kohlensaüre und von negativem Heliotropismus durch ultraviolette Strahlen.* (*Arch. für die gesammte Physiologie*, vol, CXV, 1906) a pu provoquer l'héliotropisme positif au moyen d'acide et plus particulièrement avec l'acide carbonique.

(2) H. Micheels, *Influence de la valence des métaux sur la toxicité de leurs sels.* (*Archives Internationales de Physiologie*, Février 1907). — *Résumé dans Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Décembre 1906.



Il me paraît difficile d'attribuer à des combinaisons secondaires les différences qui s'observent dans l'action des liquides catodiques et anodiques des solutions milli-normales d'électrolytes.

On peut reconnaître une autre cause à la discordance qui existe entre les actions des solutions électrisées et de celles qui ne le sont pas.

Après leur trempage dans l'eau, les grains se mettent à germer, dans mes expériences, à la surface des solutions qui leur sont offertes. Les jeunes racines viennent ainsi en contact avec le liquide. Si celui-ci est nocif, elles tendront à s'étaler sur le tamis, mais elles ne tarderont pas cependant à subir une correction qui arrêtera plus ou moins vite leur développement. Dans les cellules de l'assise pilifère, on trouve des membranes semi-perméables, représentées par la membrane cellulaire et surtout l'utricule protoplasmique. Or, *W. Bein* (1) a fait remarquer que l'interposition d'une membrane qui n'est pas indifférente au point de vue chimique dans le circuit d'un courant traversant une solution d'électrolyte, agit comme si elle retenait le cation de l'électrolyte. Si ce fait ne se produit pas lorsqu'il n'y a pas de courant, on pourrait ainsi s'expliquer la différence d'action des cations dans les solutions traversées ou non par un courant. ***Dans les liquides catodiques et anodiques, seuls les anions seraient agissants ; dans les solutions non électrisées, les cations interviendraient principalement et la nocuité dépendrait surtout de leur quantité et de leur qualité.***

(1) W. Bein. — ***Einige Versuche über die Abhängigkeit der Ueberführungen von Salzen von der Beschaffenheit der Membranen, welche die Elektroden-Lösungen von einander trennen. — Ein Beitrag zu dem Verhalten von Membranen gegen Salzlösungen.*** — (Zeitschrift für physikalische Chemie, vol. XXVIII, 1889.)

Action des liquides anodiques et cathodiques sur la germination.

Par M. **Henri MICHEELS** (de Liège).

(Travail fait à l'Institut de physique de l'Université de Liège).

Dans le travail qui précède (1), j'ai pu montrer, au moyen d'une expérience très simple, que le courant galvanique traversant une solution aqueuse d'électrolyte agit sur les germinations soumises à cette solution, non par les charges électriques des ions ou électrons, mais par des modifications apportées dans la solution.

Cette expérience comportait deux opérations.

Dans la première, j'avais réuni par un siphon de verre deux cristallisoirs qui contenaient chacun 1.000 centimètres cubes d'une solution centinormale de chlorure de potassium et qui recevaient chacun aussi une électrode de platine reliée à une même pile de 24 Daniell. A la surface du liquide, sur un tamis, se trouvaient dans chaque vase des grains de Froment qui avaient subi un trempage dans l'eau distillée. Au bout de quelques jours, les germinations ayant été pesées et mesurées, on constatait que le liquide où plongeait l'anode, et que j'avais appelé *liquide anodique*, était beaucoup moins favorable que l'autre, que j'avais dénommé *liquide cathodique*.

Dans la seconde opération, j'enlevais les électrodes ainsi que le siphon, puis je déposais à la surface des liquides anodique et cathodique de nouveaux tamis avec de nouvelles semences trempées pendant le même laps de temps dans l'eau distillée. Après quelques jours, on observait les mêmes différences quant à l'influence exercée par les liquides anodique et cathodique.

L'expérience était concluante.

L'action favorable ou défavorable du courant n'est pas due aux charges électriques des ions, puisque l'on obtient un semblable résultat pendant et après le passage du courant.

Dans ces conditions, il m'a paru intéressant d'entreprendre l'étude de ces liquides anodique et cathodique, et de rechercher, notamment, leurs effets sur les plantes qui sont des réactifs très sensibles.

(1) Henri MICHEELS. — Action du courant galvanique continu sur la germination. *Bull. de l'Acad roy. de Belgique* (Classe des sciences), N° 1, 1910.

La présente note ne représente qu'une communication préliminaire destinée à me permettre de prendre date.

Il convenait d'abord de savoir si, par filtration, on modifierait les propriétés des liquides anodique et cathodique. J'ai donc mis en comparaison des germinations de Froment auxquelles on avait offert 500 centimètres cubes des liquides anodique et cathodique filtrés et non filtrés. Le filtrage avait été effectué au travers de deux filtres de papier superposés.

EXPÉRIENCE *A*. — *Solution centinormale de chlorure de potassium.*

Durée de l'expérience : du 8 au 20 janvier 1910.
Trempage des grains : quarante-huit heures.
Courant donné par 21 Daniell pendant quarante-huit heures.

	LIQUIDE ANODIQUE	
	Filtré.	Non filtré.
Nombre de germinations (%)	85	100
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	125	115
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	25	10
Poids moyen des germinations (en grammes)	0.172	0.172

	LIQUIDE CATHODIQUE	
	Filtré.	Non filtré.
Nombre de germinations (%)	95	95
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	150	155
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	140	150
Poids moyen des germinations (en grammes)	0 276	0.262

Nous ne remarquons que peu de différences entre l'action de ces liquides filtrés et celle des non filtrés. Le liquide anodique filtré s'est montré moins défavorable que le non filtré, tandis que le cathodique filtré s'est montré un peu moins favorable que le non filtré.

Il y aura lieu de rechercher ce qui se produit avec d'autres électrolytes que KCl. C'est ce que je me propose de faire.

Pour le moment, je me bornerai à fournir les résultats obtenus en comparant l'action des liquides anodique et cathodique à celle de leur mélange ainsi qu'à celle d'une solution aqueuse du même électrolyte non parcourue par le courant galvanique.

Mes expériences ont porté d'abord sur des solutions aqueuses simples, c'est-à-dire de l'eau n'ayant dissous qu'un seul électrolyte, puis sur des solutions aqueuses complexes, contenant plusieurs électrolytes.

1. *Solutions aqueuses simples.* — Je me suis servi de solutions centinormales de NaCl, KNO_3 et $NaNO_3$. Dans ces électrolytes, nous n'avons comme cations que K et Na, comme anions que Cl et NO_3.

Expérience *B.* — *Solution centinormale de chlorure de sodium.*

Durée de l'expérience : du 10 janvier au 2 février 1910.
Trempage des grains : quarante-huit heures.
Courant donné par une pile de 24 Daniell pendant neuf jours.

	Liquide anodique.	Liquide cathodique.	Mélange des liquides anodique et cathodique.	Sol 0.01 n. de NaCl.
Nombre de germinations (%)	70	95	85	90
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	70	165	140	165
Longueur moyenne des racines en millimètres)	4	130	45	160
Poids moyen des germinations (en grammes)	0.141	0.284	0.212	0.288

Dans le liquide anodique, on constate la présence de moisissures.

Pour ce qui concerne le NaCl, nous remarquons que le liquide cathodique est plus favorable que l'anodique, que l'action du mélange est intermédiaire, mais que la solution non traversée par le courant est la plus favorable.

Expérience *C.* — *Solution centinormale de nitrate de potassium.*

Durée de l'expérience : du 19 janvier au 18 février 1910.
Trempage des grains : septante-deux heures.
Courant donné par une pile de 24 Daniell pendant dix-sept jours.

	Liquide anodique	Liquide cathodique.	Mélange des liquides anodique et cathodique.	Sol. 0.01 n. de KNO_3
Nombre de germinations (%)	60	100	100	85
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	75	195	150	180
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	6	50	20	130
Poids moyen des germinations (en grammes)	0.140	0.292	0.232	0.323

Le liquide anodique ainsi que le mélange présentent des moisissures. Il y en a beaucoup plus dans le premier que dans le second.

Nous avons un résultat analogue à celui obtenu avec NaCl. La solution non traversée par le courant est cependant moins favorable pour les feuilles que le liquide cathodique.

Expérience *D.* — *Solution centinormale de nitrate de sodium.*

Durée de l'expérience : du 5 février au 4 mars 1910.

Trempage des grains : quarante-huit heures.

Courant donné par une pile de 24 Daniell pendant seize jours.

	Liquide anodique.	Liquide cathodique.	Mélange des liquides anodique et cathodique.	Sol. 0.01 n. de $NaNO_3$
Nombre de germinations (%) .	90	75	85	95
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres) . .	70	170	105	175
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	8	100	8	160
Poids moyen des germinations (en grammes)	0.124	0.265	0.174	0.301

Il y a des moisissures dans le liquide anodique et dans le mélange.

Avant d'examiner les effets des solutions complexes, donnons encore un protocole d'expérience concernant le KCl. L'action du mélange des liquides anodique et cathodique s'est montrée, pour cette substance, un peu plus favorable que celle de la solution de cet électrolyte non traversée par le courant.

Expérience *E.* — *Solution centinormale de chlorure de potassium.*

Durée de l'expérience : du 31 mars au 15 avril 1910.

Trempage des grains : cinquante-deux heures.

Courant donné par une batterie d'accumulateurs (8 v.) pendant cinq jours.

	Mélange des liquides anodique et cathodique.	Sol. 0.01 n. de KCl.
Nombre de germinations (%)	92	88
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	153	150
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	110	110
Poids moyen des germinations (en grammes).	0.277	0.253

La différence est fort peu sensible, mais il convenait cependant de la faire remarquer.

2. *Solutions aqueuses complexes.* — Occupons-nous d'abord du mélange le plus simple, c'est-à-dire celui de deux électrolytes. Ceux-ci peuvent avoir les mêmes anions ou les mêmes cations.

a) Cas de deux électrolytes (M'm') ayant les mêmes anions.

EXPÉRIENCE *F.* — *Solutions centinormales de chlorure de potassium et de chlorure de sodium.*

Durée de l'expérience : du 31 mars au 15 avril 1910.
Trempage des grains: cinquante-deux heures.
Courant donné par une pile de 24 Daniell pendant cinq jours.

	Mélange des solutions non électrisees.	Liquide anodique.	Liquide cathodique.
Nombre de germinations (°/₀)	96	92	80
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	165	80	150
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	140	10	100
Poids moyen des germinations (en gr).	0.293	0.148	0.280

C'est le mélange non électrisé le plus favorable. Le liquide anodique est toujours le plus néfaste.

b) Cas de deux électrolytes (M'm') ayant les mêmes cations.

EXPÉRIENCE *G.* — *Solutions centinormales de chlorure de sodium et de nitrate de sodium.*

Durée de l'expérience: du 31 mars au 15 avril 1910.
Trempage des grains: cinquante-deux heures.
Courant donné par une batterie d'accumulateurs (8 v.) pendant cinq jours.

	Mélange des solutions non électrisées.	Liquide anodique.	Liquide cathodique.
Nombre de germinations (°/₀)	92	100	92
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	160	72	160
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	120	8	100
Poids moyen des germinations (en gr·).	0.266	0.140	0.254

Nous obtenons un résultat analogue à celui fourni par le mélange d'électrolytes monovalents ayant les mêmes anions.

Avec des mélanges plus compliqués, j'ai observé des résultats que je ferai connaître plus tard et fort différents de ceux-ci.

Je me bornerai, pour le moment, à mentionner encore les résultats des expériences effectuées avec des solutions aqueuses très diluées, telles que l'eau alimentaire de la ville de Liège et l'eau qui a été distillée dans un appareil construit complètement en verre.

EXPÉRIENCE *H*. — *Eau alimentaire de la ville de Liège.*

Durée de l'expérience: du 17 mars au 1er avril 1910.
Trempage des grains: quarante-huit heures.
Courant donné par une pile de 24 Daniell pendant quatorze jours.

	Liquide anodique.	Liquide cathodique.
Nombre de germinations (°/₀) . . .	75	90
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	115	115
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	90 (1)	140
Poids moyen des germinations (en gr.)	0.231	0.252

Le liquide anodique se montre beaucoup moins favorable que le cathodique.

En faisant agir le courant moins longtemps, la différence d'action des liquides anodique et cathodique devait être moins grande. C'est ce que confirme l'expérience suivante:

EXPÉRIENCE *I*. — *Eau alimentaire de la ville de Liège.*

Durée de l'expérience: du 21 mars au 1er avril 1910.
Trempage des grains: quarante-huit heures.
Courant donné par une pile de 24 Daniell pendant un jour.

	Liquide anodique.	Liquide cathodique
Nombre de germinations (°/₀) . . .	85	75
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	110 (inégales)	110
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	95	100
Poids moyen des germinations (en gr).	0.231	0.230

J'ai cherché à connaître la composition de l'eau alimentaire de la

(1) Elles sont étalées sur le tamis.

ville de Liège. Voici la note qui m'a été fournie par le Service des eaux de cette ville :

Résidu fixe.	0.345 à 1.300 gr. par litre.
Silice.	0.025 gr. par litre.
Alumine et fer	0.016 gr. par litre.
Carbonate de chaux	0.275 gr. par litre.
Carbonate de magnésie	0.019 gr. par litre.
Germes	0 à 10 par c. c.

Comme l'eau distillée n'est, elle aussi, qu'une solution aqueuse extrêmement diluée, je l'ai soumise à un courant électrique, afin de voir si j'obtiendrais encore des liquides anodique et cathodique.

EXPÉRIENCE *K.* — *Eau distillée dans un appareil en verre.*

Durée de l'expérience : du 30 mars au 9 avril 1910.
Trempage des grains : septante-deux heures.
Courant de 110 v. pendant environ vingt heures.

	Liquide anodique.	Liquide cathodique.
Nombre de germinations (%) . . .	84	92
Longueur moyenne de la première feuille (en millimètres)	110	110
Longueur moyenne des racines (en millimètres)	100	120
Poids moyen des germinations (en grammes)	0.220	0.230

Il y a encore production de liquides anodique et cathodique. La différence qui les sépare est très faible, mais elle n'est cependant pas niable.

J'ai fait quelques recherches au point de vue du degré d'acidité des liquides anodique et cathodique.

Dans les liquides anodiques, il varie d'un sel à l'autre, mais il doit être extraordinairement faible dans les solutions aqueuses aussi diluées que l'eau alimentaire et l'eau distillée.

Cette question de l'acidité fera l'objet d'un travail spécial.

Dans ces derniers temps, *K. Aso* (1) s'est occupé, après d'autres auteurs (2), du contenu acide des racines ainsi que de la résistance de

(1) K. Aso. — *Ueber Säuregehalt und Säureresistenz verschiedener Wurzeln.* (FLORA, 1910, t. C, fasc. 2, pp. 311-316.)
(2) A. MAYER, B. DYER, MAXWELL, etc.

ces organes à l'action des acides. On peut se demander s'il existe une relation entre ces deux choses, et si une racine, par exemple, ne supportera qu'une acidité d'autant plus petite qu'elle contient, elle-même, plus de liquide acide. Dans le travail que *K. Aso* vient de publier, il ne s'est encore adressé qu'à l'acide citrique et aux nitrites. Avec les premiers, il constate que la solution à 0.01 °/₀ est déjà nocive pour les germinations soumises à l'expérience.

Je rappellerai à ce propos que *G. Stiehr* (1) a observé qu'une solution de 0.0075 °/₀ de HCl était mortelle pour la plupart des germinations de *Phleum pratense* à qui elle était offerte.

Est-ce à cette très faible acidité qu'il faut attribuer la nocuité des liquides anodiques ? Cela paraît peu probable si l'on s'en rapporte à l'expérience *K* relative à l'eau distillée.

En tout état de cause, la présente étude sur les liquides anodiques et cathodiques ne permet plus l'interprétation fournie par les expériences de *W. Bein.*

Nous apercevons, au contraire, une explication du phénomène dans la théorie de *De Heen.* Le liquide cathodique renferme des chaînes ioniques rompues à brins négatifs, tandis que le liquide anodique renferme des brins positifs. Ce sont donc les premiers qui sont favorisants.

Pour terminer, je tiens à signaler encore un fait intéressant concernant les liquides anodiques et cathodiques dont je me suis servi.

Tous les liquides anodiques ont été couverts de moisissures. Il en a été de même des liquides provenant du mélange des anodiques avec les cathodiques.

Ce sont des Mucorinées qui envahissaient rapidement ces liquides. On n'en trouve pas dans les liquides cathodiques, plus favorables aux germinations de Froment et sans doute aussi à celles de la plupart des plantes supérieures.

J. Massart (1) a montré naguère que la cellule des Schizophytes est construite sur un type tout particulier. Il faut donc admettre aussi que le protoplasme des Mucorinées soit bien différent de celui des plantes supérieures pour qu'il puisse vivre dans un milieu néfaste pour ce dernier.

(1) G. Stiehr. — *Ueber das Verhalten der Wurzelhärchen gegen Lösungen.* (Inaugural-Dissertation. Kiel, 1903.)

(1) J. Massart — *Recherches sur les organismes inférieurs.— V. Sur le protoplasme de certains Schizophytes.* (Recueil in-8 des Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, publiés par l'*Académie royale de Belgique,* 1901, t. LXI.)



REVUE DE LA PRESSE

MORLET. — **Technique de la diathermie.** — *Annales de Médecine physique*, Anvers 1911.

L'auteur se sert de l'appareil de la maison Reiniger, Gebbert et Schall, d'Erlangen, qui lui donne toute satisfaction, tant au point de vue du rendement que du fonctionnement. On peut utiliser également le courant de Joule, produit par les appareils de haute fréquence ordinaires, mais les résultats obtenus semblent inférieurs.

Le docteur *Laqueur*, de l'Hôpital Virchow, de Berlin, dont l'auteur a cité les belles expériences sur le gonocoque dans un précédent travail, utilise pour les petites intensités l'appareil de Lorenz, ayant comme générateur la lampe de Paulsen. Toutefois il emploie également l'appareil de Reiniger, qui permet de plus grandes intensités et qui a l'avantage, comme tous les appareils reposant sur l'usage d'un éclateur, de donner un débit plus régulier.

La maison Reiniger construit quatre systèmes d'électrodes :

1° Électrodes en peau de chamois contenant de la grenaille d'étain. — Ces électrodes réalisent encore le mieux l'électrode active à l'heure actuelle ; elles sont de manipulation facile, s'adaptant bien à toutes les surfaces, sont bonnes conductrices. Leur défaut est de revenir assez cher et d'être relativement vite hors d'usage.

2° Electrodes spongieuses. — Les fils conducteurs viennent se distribuer dans une trame de fils d'argent emprisonnés dans de l'étoupe. Le tout est enfermé dans une pochette dont une paroi est de la vraie toile à sac, et l'autre une feuille de gutta percha. Ces électrodes sont très pratiques quand il s'agit de traiter de grandes surfaces ; elles se moulent parfaitement sur n'importe quelle partie du corps. Comme les précédentes, elles doivent être imprégnées d'eau salée ; la grande sert d'électrode indifférente et se place sous le malade (cuisse, reins ou dos) ; l'autre électrode, active, est appliquée en regard de la précédente. Elles sont très utiles pour le traitement des sciatiques, des névralgies intercostales, des organes profonds, tels que le foie, la plèvre, l'estomac, etc.

3° Electrodes en mailles d'argent. — Elles s'appliquent nues sur la peau.

4° Electrodes plastiques. — Type spécial pour les maladies sensibles, et comprenant : un sac en caoutchouc que l'on peut plus ou moins remplir d'air ; une lame mince d'étain munie d'une borne ; une peau de chamois destinée à recouvrir l'étain ; des feuilles de gutta-percha permettant de limiter à volonté la place qui doit venir en contact avec la peau.

La base de la technique de l'auteur est de chercher à faire passer à l'endroit malade le plus de chaleur possible sans brûler la peau et sans causer au malade de sensation désagréable. Pour les articulations, il combine ses deux électrodes de façon à ce qu'elles soient toujours opposées ; dans ce cas, il faut utiliser les deux mains. De cette façon, quelle que soit la position externe des électrodes, l'intérieur de l'articulation traitée est constamment traversé par les lignes de flux et acquiert la température voulue.

Les intensités employées sont très variables selon les endroits et selon les sujets, elles varient aussi avec la dimension des électrodes. Avec les électrodes en peau de chamois, l'auteur emploie pour les doigts et les orteils 2 à 300 millis. Pour un poignet, une articulation tibio-tarsienne, 800 à 1.000 millis. Pour un coude, 1.200 millis. Pour un genou, une épaule, 1.500 millis. Avec les électrodes spongieuses, pour le traitement des grandes surfaces, et des organes profonds, on dépasse facilement 1.500 millis, et on peut aller, avec certains sujets, à 2 ampères.

Au point de vue de la durée, pour les petites articulations, 5 à 10 minutes suffisent. Pour les grandes articulations, 15 à 20 minutes sont nécessaires. Le traitement de névralgies intercostales, de sciatiques, d'organes profonds peut prendre 1/2 heure et plus.

Morlet. — **Traitement de l'arthritisme par la diathermie.** — *Annales de Médecine physique*, Anvers 1911.

L'auteur a employé surtout dans sa pratique personnelle les bains de lumière et la diathermie. La dernière méthode surtout donne des succès dans les affections arthritiques.

Les manifestations de la diathèse arthritique, surtout justiciables de la diathermie, sont les rhumatismes, la goutte, les névralgies et névrites.

Dans le rhumatisme articulaire aigu franc, maladie infectieuse, avec forte fièvre, l'auteur n'a jamais eu l'occasion d'essayer la diathermie : mais à côté de cette affection il y a toute une catégorie d'états infectieux dus à la blennorrhagie, à la scarlatine, aux oreillons, etc., qui ont été baptisés du nom de pseudo-rhumatismes. Il a traité un cas d'arthrite blennorrhagique : le résultat fut très beau, mais difficile à obtenir, car le patient ne voulut pas cesser de s'occuper de ses affaires.

Dans le rhumatisme articulaire-chronique, selon les formes, M. *Morlet* a obtenu des succès et des insuccès.

Dans le rhumatisme chronique simple, avec douleurs, tuméfaction, craquements intra-articulaires, mouvements difficiles, atrophies frappant les extenseurs, la diathermie donne des résultats brillants. Les douleurs cèdent rapidement au traitement, les tuméfactions disparaissent et l'on voit ces malades presque impotents, capables de marcher dès les premières séances. L'atrophie musculaire doit être soignée conjointement par un traitement électrique approprié.

Dans la *polyarthrite déformante* à ses débuts, alors qu'elle est caractérisée uniquement par de la gène, de la raideur, des crises douloureuses, une tuméfaction passagère des doigts, la diathermie donnera aussi de bons résultats en ce sens qu'elle calmera les douleurs, rendra une souplesse relative aux articulations et retardera la marche de l'affection. Mais lorsque celle-ci est bien installée, lorsque les déformations sont là, la diathermie ne joue plus qu'un rôle *palliatif*. Le rhumatisme musculaire cède à un nombre restreint d'applications, souvent deux ou trois.

Dans la goutte, il ne semble pas indiqué de s'attaquer à la forme aiguë, mais dans les formes subaiguës la diathermie peut rendre des services. Seulement elle y est d'une application extrêmement difficile, elle exige un doigté très délicat, les températures employées devant toujours être très faibles et variables avec les sujets. Sinon, si l'on emploie pour le traitement des arthrites goutteuses la

même technique que pour les autres, on a comme résultat l'exaspération des douleurs, car les goutteux supportent très mal les hautes températures localement. Mais avec de petites doses, la moitié, le tiers des doses ordinaires, on obtient le résultat cherché.

Dans la forme *chronique*, la diathermie peut être employée pour faire fondre des tophi ; elle rendra service également dans les raideurs articulaires ; mais lorsque l'ankylose est constituée, il faut préférer l'ionisation.

Enfin dans des cas de névralgies rebelles aux autres traitements, tels que névralgies intercostales, sciatiques, la diathermie donne souvent d'excellents résultats.

L'auteur rapporte brièvement, en terminant, quatre cas de sciatiques graves traitées avec succès par la diathermie.

DREVON (Paul). — **Traitement électrique de la fissure sphinctéralgique.** — *Revue de Physiothérapie chirurgicale et de Radiologie*, Septembre-Octobre 1911.

La fissure sphinctéralgique est une affection des plus minimes par la lésion qui la constitue, mais véritablement grave par les douleurs qui l'accompagnent, douleurs qui peuvent entraîner les désordres nerveux les plus sérieux. Son traitement présente donc un grand intérêt. Habituellement, les différents modes de traitements médicaux restent absolument sans effet.

La méthode de choix à l'heure actuelle est représentée par les courants de haute fréquence, appliqués localement. Ces derniers ont une action vraiment remarquable sur cette affection, et ils présentent sur la dilatation forcée de nombreux avantages.

Comme la dilatation forcée, c'est surtout l'élément contracture que la haute fréquence fait disparaître avec une extrême facilité. La contracture disparue, d'abord les douleurs cessent, ensuite la fissure peut se cicatriser. Mais il est des actions secondaires que l'électricité possède seule, et qui peuvent hâter tout au moins la guérison complète. L'on connaît l'action cicatrisante importante de la haute fréquence, utilisée avec de beaux succès contre les ulcères variqueux. On agit aussi par la haute fréquence contre la constipation, les hémorroïdes, la congestion, tous facteurs importants dans le mécanisme de cette fissure.

La technique de l'application électrique est des plus simples. Toutefois, il est utile, avant de commencer le traitement, de « régler le moral » du malade, et de le tranquilliser. On peut user d'une électrode quelconque, pourvu qu'elle soit bien isolée et de grosseur convenable. L'électrode réunie à l'extrémité supérieure du résonateur d'Oudin, on la met en place dans l'anus, le malade étant couché en chien de fusil. Il faut faire pénétrer très doucement l'électrode dans l'anus, en ne forçant jamais. On doit attendre que l'effet anesthésique du courant laisse entrer très facilement l'électrode. Il ne faut pas essayer d'entrer trop profondément, surtout à la première séance, où il est même préférable de se contenter d'une introduction incomplète. En prenant ces précautions, le malade ne sent aucun contact douloureux, ni même désagréable.

En général, on note un soulagement considérable dès la première application ; la guérison complète est obtenue habituellement au bout de huit à dix séances en moyenne.

Voici, à titre d'exemple, une observation d'une malade, pour qui ce traitement a très bien réussi :

Mlle B.., vingt-sept ans. Antécédents neuro-arthritiques particulièrement marqués. En août 1910, cette jeune fille souffre d'une crise d'hémorroïdes ; plus tard, à la suite d'un voyage et de changements de régimes, elle a une deuxième crise hémorroïdaire, et ressent les premières douleurs d'origine fissuraire.

En effet, à l'examen, très douloureux, on pouvait voir une petite hémorroïde externe, peu congestionnée, et contenant dans toute la longueur de son pédicule et sur la face sphinctériene une longue et profonde fissure. Les crises commençaient alors chaque jour à 10 heures du matin, après la selle journalière, et duraient jusqu'à 6 heures du soir. Il y avait même eu deux crises nocturnes intolérables.

Après une première séance d'électrisation, la crise se produisit encore, mais beaucoup moins intense. Le lendemain, nouvelle séance et crise très peu marquée. Six séances successives sont alors faites, pour avoir raison des petites douleurs, de peu de durée, qui se produisent encore.

En janvier, à l'occasion des règles, il se fait de la congestion de toute la région, gonflement de l'hémorroïde, et deux nouvelles crises fissuraires qui cèdent facilement à quelques nouvelles séances qui sont continuées pendant quelque temps. Depuis, la malade a passé plusieurs périodes menstruelles. La congestion sensible de l'hémorroïde qu'elles amènent chaque fois n'a pas réussi à ramener la contracture.

LOBLIGEOIS (F.). — **Physicothérapie et sécrétion lactée.** — *Le Progrès Médical*, Octobre 1911.

Augmenter une sécrétion lactée déficiente semble avoir avoir été de tout temps un problème plus souvent posé que facile à résoudre, malgré le nombre des solutions proposées ; dans l'impossibilité de les passer toutes en revue, l'auteur se borne à étudier les procédés physiques qui devraient tenir une place considérable parmi les galactagogues.

D'abord, diverses pratiques masso-thérapiques ont été préconisées pour augmenter la sécrétion lactée.

La *succion* constitue un des meilleurs procédés soit pour provoquer la montée du lait ou la hâter, chez des femmes qui viennent d'accoucher, soit pour augmenter la sécrétion lactée chez des nourrices ; que la succion soit suffisante pour exciter la sécrétion lactée, la chose n'est pas douteuse.

La succion peut encore ramener une sécrétion lactée tarie, volontairement ou non, par suite de causes diverses. La lactation a pu reparaître par ce moyen après des intervalles de deux mois, trois mois et même cinq mois. Elle a pu même reparaître après deux interruptions de un mois chaque séparées par une reprise de l'allaitement.

L'effleurage, le pétrissage, employés surtout chez les animaux, donnent des résultats appréciables mais inconstants, et en tous cas, inférieurs à la succion.

Au point de vue des méthodes électriques, la *galvanisation* est encore à l'étude. Elle a été employée avec des succès divers : l'auteur n'a pas grande confiance dans cette modalité électrique, à moins qu'on ne puisse un jour introduire par ionisation dans la glande mammaire des substances ayant une action réelle et directe sur ses fonctions sécrétoires.

La *faradisation* (ou emploi des courants induits), par contre, semble être un excellent moyen. Elle est appliquée suivant diverses techniques, mais l'auteur se contente de donner celle préconisée par Pierron entre les mains de qui elle a donné les meilleurs résultats de façon presque constante : une plaque de cuivre est reliée à l'un des pôles (le négatif) et placée à la périphérie de la mamelle; l'autre électrode (reliée au pôle positif) et constituée par une boule de cuivre, est promenée depuis l'aréole jusqu'au pourtour du sein, allant ainsi au-devant de l'électrode négative. Celle-ci est d'ailleurs déplacée de façon à atteindre successivement tous les points de la périphérie du sein ; la séance doit durer une dizaine de minutes. L'intensité du courant doit être suffisante mais la manœuvre, toujours douleureuse, doit pourtant rester supportable. Répétition des séances tous les jours ; 4 à 5 applications suffisent parfois pour obtenir une montée de lait abondante et durable.

La haute fréquence a été employée dans un seul cas avec un succès remarquable. De nouvelles recherches s'imposent en ce sens. Enfin, comme il était facile de le prévoir, les applications de rayons X comme galactagogues n'ont donné que les plus néfastes résultats.

En résumé, tous les galactagogues externes agissent surtout ou exclusivement par la congestion qu'ils provoquent dans la glande mammaire, d'où l'utilité des congestifs locaux : (*eau très froide, cataplasmes très chauds*). C'est aussi par la congestion qu'agissent la *succion*, la *traite*, le *massage*, moyens bien connus.

Mais le plus efficace galactagogue externe semble être la *faradisation* qui agit en peu de temps et de façon durable. Elle est seulement un peu douloureuse.

POISSONNIER (M). — **Un cas de kyste de l'iris traité par l'électrolyse.** — *Journal des Sciences médicales de Lille*, 21 octobre 1911.

Le 4 juillet 1911 une dame se présenta à l'auteur. Elle souffrait depuis le mois de janvier de l'œil droit et malgré les collyres conseillés par différents oculistes, la vision diminuait, et les souffrances redoublaient d'acuité.

Deux ans auparavant elle avait reçu un coup violent sur l'œil malade mais ce traumatisme n'avait donné lieu à aucun trouble.

A l'examen, l'œil montre une cornée transparente, un peu de photophobie. Dans la chambre antérieure on voit une petite tumeur translucide siégant à la partie inférieure de l'iris qu'elle repousse en arrière. Il s'agit évidemment d'un kyste séreux de l'iris du volume d'un pois.

Le 5 juillet, intervention par l'électrolyse. Le pôle négatif est placé à la nuque, le pôle positif est relié à une fine aiguille de platine iridié. Avec cette aiguille les deux poches du kyste sont transpercées et l'on fait passer un courant de 4 milliampères pendant deux minutes. Le kyste se vide, l'iris reprend sa place. La cornée au point où l'aiguille l'a transpercée, blanchit ainsi que la paroi du kyste. Pansement occlusif léger.

Le lendemain, la malade ne souffre plus, le kyste est toujours vide, la pupille a repris sa forme normale. Un collyre à l'atropine est prescrit pour le matin ; pour midi et le soir un autre collyre au bleu de méthylène.

Le 11 juillet, le kyste est vide, la pupille dilatée dans sa moitié supérieure, l'est peu dans l'autre moitié. Le collyre d'atropine n'est plus employé que tous les deux jours et le collyre de bleu de méthylène une seule fois par jour.

La malade se représente les 4 août, 19 et 30 septembre ; le kyste ne s'est pas reformé, les douleurs ont complètement disparu. Le fond de l'œil est visible et ne présente aucune anomalie. En raison des poussées d'irido-cyclite le corps vitré paraît trouble.

La malade presbyte s'accommode facilement de verres convexes de + 3 D 50 qui lui permettent de continuer ses travaux.

En raison de sa grande innocuité, cette intervention se recommande particulièrement.

TRETROP. — **Traitement électrique des affections de l'oreille, du nez et de la gorge**. — *Annales de la Société de Médecine d'Anvers*, mai-juin, 1911.

L'auteur insiste sur ce fait que l'oto-rhino-laryngologiste, avant d'être un spécialiste, est toujours un médecin et doit profiter de toutes les ressources de la thérapeutique, non pas seulement spéciale, mais générale.

En ce qui concerne les végétations adénoïdes, par exemple, il faut éviter d'opérer l'enfant séance tenante, c'est la pratique la moins favorable et la moins rationnelle : on opère ainsi des adénoïdites qu'un traitement bien mené eût suffi à guérir. La ligne de conduite du médecin spécialiste doit être la suivante : soigner le catarrhe œsophagique concomitant, observer suffisamment le malade et, s'il faut opérer, ne le faire qu'après un traitement préparatoire soigneux. L'opéré étant guéri de son intervention, il s'agit de rétablir la fonction : pour cela, les fosses nasales étant reconnues libres et au besoin préalablement traitées, si elles ne l'étaient pas, on institue les exercices respiratoires par le nez, bouche fermée, progressivement et régulièrement chaque jour. Cette pratique, applicable au pseudo-adénoïdien à respiration buccale, rétablit la respiration nasale physiologique, redilate le nez et le naso-pharynx et développe le thorax.

A-t-on affaire à l'oreille moyenne, le diagnostic du siège exact de la lésion, notamment sur la paroi tympanique de la caisse, dans l'attique, vers l'antre ou dans la trompe d'Eustache, permettra d'appliquer les pansements modificateurs exactement sur les points malades. Les appareils d'éclairage électrique permettent de localiser à une fraction de millimètre l'action de médicaments puissants, tels que le chlorure de zinc, l'acide chromique, l'acide picrique, les nouveaux sels d'argent (argyrol, protargol), etc., de laver et de curetter l'attique, d'instiller vers l'*aditus ad antrum*, au besoin d'enlever ou de curetter les parties cariées sans douleur, grâce à l'anesthésie locale. La trompe d'Eustache elle-même peut facilement être injectée, lavée, cathétérisée : à l'aide de ces moyens efficaces, les écoulements d'oreilles invétérés remontant à dix, quinze et même vingt ans, se sont taris définitivement.

Les applications médicamenteuses sont également faciles dans le pharynx et le larynx. A propos du pharynx, la médication ionique et plus spécialement l'ion zinc a permis de faire rétrocéder ou de rendre stationnaires des tumeurs de cette région peu ou pas opérables.

CEI (I.). — **Un cas de leucémie myéloïde traitée par les rayons Rœntgen**. — *Gazetta Medica Italiana*, N° 37, 14 Septembre 1911, p. 366, et N° 38, 21 Septembre 1911, p. 372.

Cette observation concerne un homme de vingt-quatre ans, atteint de leucémie myéloïde.

L'affection a débuté en 1909 par un affaiblissement général, des douleurs

s'irradiant dans l'épaule gauche, l'augmentation de volume du ventre, une céphalée tenace, des vertiges et des bourdonnements d'oreille, des hémorragies nasales et buccales, etc.

La maladie s'est, depuis, continuellement aggravée et le sujet présentait, en entrant à l'hôpital (27 Janvier 1911), une faiblesse et une pâleur extrêmes, une température subfébrile, des adénopathies axillaire et inguinale, des souffles cardiaques anémiques, un foie gros, une ascite légère et de l'œdème des membres inférieurs.

L'examen du sang donna les résultats suivants : 25 pour 100 d'hémoglobine, 2 millions 500.000 globules rouges, pâles et facilement déformables, 440 000 globules blancs.

On institua d'abord les cures arsenicale et ferrugineuse. Elles furent inefficaces : la formule sanguine resta, en effet, stationnaire et l'état général empira, à telle enseigne que le patient ne pouvait plus quitter son lit.

On essaya ensuite, mais sans plus de succès, les courants de haute fréquence, en applications générales ou localisées au niveau de la rate.

Le 10 Mars 1911, on commença la cure rœntgénienne. On employa une bobine donnant une étincelle de 50 centimètres et un courant continu de 110 volts et 10 à 12 ampères.

On envoya directement les rayons sur la région splénique, en plaçant l'appareil à 10 centimètres de la peau. Par précaution, on couvrit la tête et les organes génitaux de plaques de plomb, mais on laissa nues les autres parties du corps, pour que les irradiations puissent facilement se diffuser. On n'interposa aucun écran filtrant entre le tube et la surface cutanée, afin que l'organisme du patient absorbât le maximum de radiations. Cette pratique n'eut, d'ailleurs, d'autre inconvénient que de provoquer une folliculite légère.

Après la cinquième séance (15 Mars 1911), le volume de la rate était notablement réduit. L'examen du sang fournissait les données suivantes : 40 p. 100 d'hémoglobine, 3.200.000 érythrocytes, 227.000 leucocytes, apparition des myélocytes basophiles.

Le malade présenta alors quelques vomissements, qui nécessitèrent l'interruption momentanée de la cure.

Le 17 Mars, l'hémoglobine monta à 45 p. 100, les globules rouges à 3.425.000. Le chiffre des leucocytes descendit à 70.000 et on constata la présence de polynucléaires basophiles.

Le 25 Mars, l'état général était bon. La rate et le foie étaient notablement diminués. Les œdèmes avaient disparu. Le taux de l'hémoglobine était de 65 p. 100. Les globules rouges avaient atteint 3.600.000 et les globules blancs étaient tombés à 7.000.

Le malade, après avoir subi, pendant son séjour à l'hôpital, douze séances d'irradiations, quitta la clinique.

Il a repris, à son domicile, les médications arsenicale et martiale. Il a recouvré ses forces et peut actuellement se livrer à un travail fatigant. La formule globulaire est presque normale (hémoglobine 80, globules rouges 4.500.000, globules blancs 6.200) et il a seulement conservé, au niveau des régions irradiées, quelques traces brunâtres, analogues à celles que l'on observe chez les addisoniens.

S'agit-il d'une guérison ? L'auteur ne peut l'affirmer. Il insiste seulement sur la valeur thérapeutique de la radiothérapie, qui permet de prolonger, dans de bonnes conditions, la vie des malades atteints de leucémie myéloïde.

De Keating-Hart. — **Présentation d'un cas de lymphosarcomatose généralisée avec légère splénomégalie traité par un mode nouveau de radiothérapie.** — *Communication à l'Association française pour l'Etude du Cancer*, Juillet 1911.

Le malade présenté était porteur de nombreuses tumeurs volumineuses, dont les plus importantes étaient situées aux régions cervicales, axillaires et inguinales, tumeurs à évolution assez rapide, faite par poussées successives, et développées presque simultanément partout. La rate, sans être énorme, était très sensiblement augmentée de volume.

Aujourd'hui les grosses tumeurs qui couvraient le malade ont en grande partie disparu. Or, depuis trois ans que sa maladie évolue, cet homme a supporté bien des traitements divers, dont deux retiendront notre attention : il a été soumis aux rayons X, et a subi deux opérations.

Tout d'abord, une grande partie des néoplasmes ont fondu rapidement sous l'action de la radiothérapie. Puis, les tumeurs, loin de continuer à disparaître sous son influence, ont semblé au contraire en recevoir une excitation nouvelle. Plus tard et au moment où les tumeurs avaient acquis un volume énorme, le malade a été admis il y a deux ou trois mois dans le service du Prof. *Delbet*, qui l'opéra en deux fois des masses principales situées au cou et à l'aine. Le malade, vint ensuite se confier à M. *de Keating-Hart*.

Les lésions enlevées se présentaient déjà de nouveau en d'importantes récidives, et les tumeurs non opérées continuaient à augmenter à vue d'œil. Elles étaient de consistance dure et bosselées ; un diagnostic histologique avait confirmé la nature maligne des lésions. L'auteur soumit ce malade à une radiothérapie spéciale dirigée par des idées tout à fait personnelles sur la radiosensibilité des tissus et sur lesquelles il ne donne pas de détails se proposant de revenir plus tard sur ce point. Or, les irradiations ont permis en quelque semaines d'obtenir une rétrocession d'une rapidité et d'une violence absolument remarquables.

Cette méthode, selon l'auteur, « permettrait ainsi d'atteindre avec succès les cas où la fulguration est impuissante à poursuivre des lésions généralisées ou fixées sur des organes vitaux, et de soigner, avec plus de chance de guérison que par les méthodes radiothérapiques actuelles, les malades qui redoutent l'acte chirurgical ».

Ménard. — **Sur la radiographie et le diagnostic de la tuberculose ostéo-articulaire.** — *Association française de Pédiatrie*, Paris, Octobre 1911.

Le diagnostic clinique de la tuberculose osseuse ou articulaire est d'habitude facile. La radiographie n'a pas la prétention de le révéler. Mais elle le confirme souvent, ce qui n'est pas négligeable. Il lui arrive de le corriger. Elle fait voir des détails essentiels : le siège, la forme, l'étendue d'un tubercule osseux, les rapports de ce tubercule avec une articulation voisine. Au début ou dans le cours d'une arthrite, elle montre une origine osseuse, ou bien encore les déformations et les déplacements articulaires et les dystrophies secondaires du squelette.

Ces données générales prennent un intérêt pratique spécial à chaque région du squelette. La radiographie nous a servi à éclaicir surtout le diagnostic des grands foyers tuberculeux, comme la coxalgie et le mal de Pott.

Coxalgie. — La radiographie confirme assez souvent le diagnostic de l'arthrite

coxalgique à son début. Elle permet plus tard de suivre ses phases successives en précisant la forme et l'étendue des déformations de la hanche. Elle contribue à corriger des erreurs de diagnostic assez fréquentes: coxalgie confondue avec une arthrite passagère, avec une tuberculose juxta-coxale, avec une fracture, avec une déformation non tuberculeuse, telle que la luxation congénitale, la coxa-vara.

Il est bon d'avoir deux épreuves: l'une symétrique comprenant les deux hanches, l'autre centrée vers le côté malade, ou bien deux épreuves unilatérales, l'une centrée sur la hanche malade, l'autre sur la hanche saine. La comparaison des deux côtés est souvent utile.

En général, il s'agit de radiographie faite d'avant en arrière, malade couché sur le dos. On a une vue postérieure des hanches: hanche droite à droite sur la photographie ou sur le cliché examiné par le côté verre; hanche gauche à gauche.

Par exception, on place le malade sur le ventre ou même sur le côté.

L'épreuve bilatérale est difficilement symétrique: le trou ovale du côté malade est rétréci transversalement, l'ischion s'étant porté en dedans, parce que la hanche malade s'est appliquée de plus près sur la plaque par suite d'une flexion légère ou de l'atrophie des muscles fessiers.

Le diagnostic de la coxalgie paraît, en général, évident cliniquement dès le début. La radiographie est souvent muette; quelquefois elle confirme les données cliniques ou bien elle les complète (foyers osseux) ou les rectifie (déformation non tuberculeuse).

Les signes de déplacement (écartement ischiatique et pincement iliaque) ne peuvent être le résultat d'une erreur d'interprétation. On les voit s'accentuer dans la suite avec l'aggravation de la coxalgie.

Ils semblent dus à un épanchement articulaire à cette période initiale. L'auteur les a vus exagérés à la suite d'injections intra-articulaires et aller jusqu'à la luxation. Plus tard ils traduisent surtout l'ulcération des surfaces.

Si les surfaces articulaires s'ulcèrent et se déplacent, les rapports de la tête avec le cotyle se modifient plus gravement. Ces changements offrent des variantes, mais un caractère leur est commun: la tête fémorale s'élève.

Mal de Pott. — Malgré la situation profonde du rachis, la radiographie fournit souvent des arguments au diagnostic du mal de Pott au début, insuffisamment établi par les signes cliniques, ou révèle des notions intéressantes dans le mal de Pott confirmé.

Autres localisations. — La radiographie permet de suivre facilement l'évolution des tuberculoses du genou, du coude, des phalanges et, en général, des os des membres.

Diagnostic avec la syphilis. — La clinique ne confond pas l'ostéite tuberculeuse et l'ostéite syphilitique, dans leurs formes habituelles, sur les grands os longs. L'une et l'autre sont chroniques, sans début orageux. L'ostéite tuberculeuse est épiphysaire, localisée, douloureuse sur un point limité; la syphilis osseuse héréditaire, celle que nous voyons si souvent, est diaphysaire, ou épiphyso-diaphysaire, mal limitée, assez étendue, douloureuse à la pression sur une grande longueur et sur tout le pourtour du cylindre osseux.

La radiographie, intervenant au début dans l'un et l'autre tableau, n'a d'autre rôle que de confirmer l'examen clinique. Elle montre le foyer tuberculeux épiphysaire limité, formant une tache claire, avec ou sans tache foncée de la sclérose et du séquestre, avec hyperostose de voisinage nulle ou de peu d'importance. Au contraire, la lésion syphilitique, diaphysaire ou épiphyso-diaphysaire,

toujours étendue, sans limite arrêtée, consiste en une hyperostose sous-périostique et centrale ; le canal médullaire est rétréci au centre de la région malade et l'hyperostose superficielle forme un fuseau dont les extrémités se perdent insensiblement.

Plus tardivement, le foyer tuberculeux, qui a souvent son abcès, est encore mieux limité sur la radiographie ; il peut même s'entourer de la zone étroite, foncée, qui appartient à la sclérose de défense. Si l'os est altéré à distance, c'est par décalcification et atrophie.

Dans la syphilis ancienne des grands os des membres, l'altération reste diffuse et hyperostosique. Assez souvent on trouve, chez les enfants, deux, trois couches d'hyperostose de teintes différentes, en rapport avec des poussées successives.

Les deux tableaux radiographiques s'opposent l'un à l'autre d'une manière caractéristique dans la plupart des cas.

A regret, mais intentionnellement, j'ai omis de parler de la radioscopie dans le diagnostic des ostéo-arthrites tuberculeuses. Ce n'est pas qu'elle ne puisse rendre des services, du moins pour les articulations superficielles, mais après quelques essais, elle nous a paru d'une pratique laborieuse pour le grand nombre de nos malades sans donner des indications plus précieuses que la radiographie, qui a, de plus, le grand avantage de laisser des résultats enregistrés.

PASTEAU (O.). — **Traitement du cancer de la prostate par le radium.** — *Revue des Maladies de la Nutrition*, Août-Septembre 1911.

La légitimité du traitement des tumeurs malignes de la prostate par les applications de radium est basée sur les considérations suivantes :

1° Dans le cancer de la prostate, le traitement opératoire curatif est actuellement illusoire ; il est très dangereux et, d'autre part, il ne donne et ne peut donner que des résultats très aléatoires ;

2° Chez l'adulte, les tumeurs malignes de la prostate, à cause même de leur nature histologique, peuvent être influencées dans leur évolution par les applications de radium ;

3° La prostate est située de telle façon que les voies d'accès sur la tumeur facilitent l'application des tubes radifères.

L'auteur développe successivement ces divers points.

Au point de vue clinique, se basant sur l'évolution ordinaire des cancers de la prostate, le professeur *Guyon* avait distingué dès l'abord deux types bien différents : le cancer encore bien limité et le cancer diffus. Dans le premier, la glande est plus ou moins volumineuse, dure, plus ou moins irrégulière, bosselée, et présente déjà quelques adhérences qui la fixent dans le bassin ou l'appliquent contre les parois pelviennes. Cette forme persiste parfois assez longtemps sans manifester sa présence autrement que par des troubles variés de la miction qui correspondent à ceux de l'hypertrophie simple, banale, non cancéreuse. L'évolution peut en être assez longue et durer plusieurs années. Mais, tout d'un coup, sans que rien ait pu faire prévoir ce dénouement, il arrive que la prostate change de forme, la tumeur sort des limites de la glande ; elle peut s'étendre de façon presque foudroyante et envahir tout le bassin, remontant le long de la paroi abdominale postérieure. M. *Pasteau* a observé un cas personnel de ce genre.



Dans le *cancer diffus*, l'évolution est rapide, parfois foudroyante ; dès le début, le néoplasme gagne de tous les côtés ; au toucher rectal, on le sent former deux sortes de cornes latérales qui prolongent la glande sur les parois pelviennes et s'avancent vers la fosse iliaque.

Même dans le premier cas, il est impossible d'avancer, en se basant sur l'évolution clinique, que l'opération curatrice doit donner de bons résultats. On peut seulement, des faits indiqués précédemment, tirer comme conclusion que dans les cas où le cancer paraît encore, par le toucher rectal, localisé à la glande, il faudrait se hâter d'opérer, de crainte que la diffusion de la tumeur n'apparaisse et ne rende toute opération curatrice complètement inutile.

D'autre part, au point de vue anatomo-pathologique, les propagations de la tumeur aux organes voisins sont si constantes, si fatales, que la prostatectomie, en tant qu'opération curatrice paraît bien précaire.

En fait, il semble resté démontré et accepté par la presque totalité des anatomistes et des chirurgiens que, outre les propagations viscérales, la présence des propagations ganglionnaires est la règle dans le cancer de la prostate cliniquement diagnostiqué, et que leur absence est l'exception très rare. De cette constatation, on peut et on doit tirer la conclusion suivante : l'ablation complète d'un cancer de la prostate semble ordinairement impossible.

Si l'on examine ensuite les résultats opératoires de la prostatectomie, on constate en ne s'occupant pas des opérations incomplètes qui ont été pratiquées et qui ne pouvaient pas prétendre à une cure radicale et en ne faisant état que des opérations dans lesquelles on a enlevé, sans morcellement, en entier, la prostate, la base de la vessie, et les vésicules séminales, que les cas ainsi limités sont peu nombreux ; ils se réduisent en somme à une douzaine ; quant aux résultats, on trouve en somme un malade survivant avec incontinence complète d'urine 4 ans 1/2 après, et un autre, 3 ans après (*Young*) ; un autre vit 3 ans après (*Albarran*) ; un autre, 6 mois, incontinent également (*Young*) ; enfin 2 cas de *Verhoogen* (communication ovale faite à l'auteur) avec survie de 3 et 4 ans. Les autres malades meurent, soit dans la période post-opératoire, soit dans un intervalle qui ne dépasse pas 10 mois. En somme, la mortalité est très grande, et les résultats favorables exceptionnels.

Au total, les suites de la prostatectomie totale pour cancer de la prostate démontrent que c'est là une mauvaise opération parce qu'elle est extrêmement grave dans ses suites immédiates et trop aléatoire dans ses résultats éloignés.

Or, il est bien démontré aujourd'hui que, chez l'adulte, les tumeurs malignes de la prostate, à cause même de leur nature histologique, peuvent être influencées dans leur évolution par les applications de radium.

Qu'il s'agisse d'épithéliomas adénoïdes se présentant sous forme de masses encore assez limitées et multiples, qu'il s'agisse au contraire d'épithélioma alvéolaire net, avec ses cellules épithéliales diffusées dans le stroma conjonctif, plus ou moins détruit lui-même, il n'en est pas moins vrai qu'on se trouve ici en face de productions épithéliales particulièrement capables d'être atteintes par l'action du radium. Il ressort, en effet, des études histologiques faites par les auteurs qui se sont occupés de cette action du radium, de *Dominici* en particulier, que les cellules épithéliales sont parmi celles qui sont le plus facilement atteintes par les rayons radiques. Il paraît admis que le radium a une action élective sur ces cellules épithéliales.

On pourra donc assister ici à la transformation de ces cellules épithélio-



mateuses arrêtées dans leur évolution néoplasique. Une seule condition devient nécessaire : c'est que l'action du radium puisse être assez intense et assez prolongée ; mais il ne s'agit plus alors que d'une question de technique.

La prostate est située de telle façon que les voies d'accès sur la tumeur facilitent l'application des tubes radifères.

Les voies d'accès naturelles sur la prostate sont au nombre de deux et rendent le traitement assez facile à appliquer. Ces voies d'accès sont les suivantes :

1° Par le rectum, toute la face postérieure des lobes prostatiques peut être découverte et il est simple d'irradier, par cette voie, toute la partie postérieure de la glande ; les applications seront surtout des applications en surface au moyen d'appareils à sels collés.

2° Par l'urètre, on arrive directement en plein tissu prostatique. La sonde est complètement entourée par le tissu glandulaire, surtout abondant en arrière et en dehors. Si donc il est possible d'introduire, au moyen d'une sonde, un tube de radium dans la traversée prostatique, ce radium se trouve placé dans les meilleures conditions pour agir sur le néoplasme : il est en pleine tumeur. On peut enfin utiliser les voies d'accès chirurgicales, soit à travers le périnée, soit, mieux encore, à travers la vessie, après taille hypogastrique.

N'ayant utilisé dans le cancer de la prostate que les applications urétrales, qui lui paraissent plus rationnelles dans la grande majorité des cas, comme il l'a expliqué plus haut, l'auteur laisse de côté ce qui a trait aux applications par le rectum, ou par la vessie après cystostomie.

Il n'a utilisé personnellement que les applications urétrales. Pratiquement, il faut pouvoir placer le tube qui contient le radium dans une sonde, l'y fixer, et introduire ensuite, juste en bonne place, la sonde ainsi préparée. Il convient d'employer la sonde qui pénètre le plus facilement chez les prostatiques, c'est-à-dire la sonde à béquille en gomme.

. D'autre part, dans les tumeurs de la prostate, le canal est généralement plus fixe, moins souple, parfois moins dilatable ou même rétréci, facilement saignant. C'est dire que la sonde doit être aussi souple que possible en même temps qu'assez résistante pour que la présence du tube métallique qu'elle contient n'en gêne pas l'introduction. L'auteur s'est toujours servi de sondes à béquilles N° 17 : l'important est que l'intérieur de la sonde soit bien calibré. Il a même fait faire par les soins de MM. *Gentile* et *Eynard* des sondes N° 16, qui permettent d'introduire un tube de 2 millimètres de diamètre et qui laissent encore autour de ce tube l'espace suffisant pour l'écoulement du liquide intra-vésical

Si on veut rendre plus aisé la mise en bonne place de l'appareil, il est préférable d'user de sondes percées d'un seul œil, placé sur la portion béquillée ; le tube de radium ayant été poussé jusqu'au niveau du coude de la sonde, il se trouve nécessairement en bonne place dans la traversée prostatique, quand le liquide de la vessie s'écoule en dehors ; en effet, l'œil de la sonde est alors exactement au niveau du col de la vessie : le bec de la sonde reste dans la vessie, pendant que la portion immédiatement voisine, qui contient le radium, est exactement située dans la traversée prostatique de l'urètre.

Si l'on se sert d'une sonde à deux yeux, il est nécessaire que le tube de radium ne soit pas vu dans l'œil de la sonde, de façon à ce que les rayons soient arrêtés par l'écran que constitue la sonde elle-même.

Pour introduire le tube en bonne place dans la sonde et l'y fixer, le tube métallique qui contient le radium est attaché avec un fil métallique assez résistant,

qui sert à enfoncer ledit tube dans la sonde jusqu'à la place voulue ; la portion de fil métallique qui sort au niveau du pavillon est enroulé autour de la sonde, de façon à fixer le tout. Enfin le tube radifère doit être placé dans la sonde avant le cathétérisme, sinon il peut être difficile et même impossible de le pousser jusqu'en bonne place.

Comme tubes radifères, *M. Pasteau* a employé en dernier lieu des tubes de 3/10 de millimètre d'épaisseur contenant 5 centigrammes de sulfate de radium. Dans aucun des cas observés, il n'a eu à constater de phénomènes d'irritation : les malades interrogés à ce point de vue n'ont pas eu de sensation de brûlure, de cuisson ; les mictions n'ont pas été plus douloureuses ; il n'y a pas eu de saignement soit par l'urètre, soit dans la vessie.

Si le canal n'est pas assez large ou pas assez souple, il peut être nécessaire de le préparer en le dilatant progressivement. Ceci a une importance particulière dans le cas de néoplasme de la prostate ; en effet, l'urètre postérieur est plus fixe, moins dilatable, plus dur qu'à l'état normal, moins susceptible de recevoir une sonde un peu volumineuse, ou un peu rigide, ou dont l'extrémité, rendue rigide par le tube métallique radifère, ne se prête que mal à l'introduction.

Pour la préparation de la vessie, deux cas sont à considérer : Ou bien le malade a des urines troubles et il est indiqué de vider et de laver sa vessie. Ou bien le malade a des urines claires et il faut prendre d'autant plus de précautions pour ne pas l'infecter sous prétexte de traiter son néoplasme. La plus extrême propreté chirurgicale estindispensable et cela d'autant plus que la vessie est plus pleine. Il faut, pendant plusieurs jours avant le traitement, donner à l'intérieur des antiseptiques urinaires, urotropine, ou helmitol ; d'autre part, il faut ne pas vider complètement la vessie et habituer peu à peu le malade au cathétérisme avant de commencer le traitement radique.

Pour la mise en place, la sonde préparée arrive dans la vessie, et si on a eu la précaution de demander au malade de ne pas uriner au préalable, on peut de suite la mettre au point, au goutte à goutte ; elle se trouve d'emblée placée exactement au point voulu Si la vessie est vide au moment du cathétérisme, la mise au point de la sonde devra être faite à la seringue, suivant la pratique ordinaire.

Pour la durée des applications et pour leur répétition, il faut tenir compte de deux facteurs : 1° se guider sur les réactions que peut présenter le malade ; 2° chercher à faire des irradiations suffisantes. Après avoir tâté la susceptibilité et la sensibilité du malade, on peut arriver généralement à faire, tous les 3 ou 4 jours, une application de 2 heures avec un tube de 5 centigrammes, d'une épaisseur de 3/10 de millimètre. Après une série de 5 ou 6 applications de ce genre, il est bon de suspendre le traitement pendant trois ou quatre semaines avant de reprendre une nouvelle série.

A l'appui de ses affirmations, *M. Pasteau* apporte trois observations de cancer de la prostate traités par le radium avec bons résultats. Voici une idée de l'une d'elles :

Homme de 65 ans, rétentionniste, chez lequel, en juillet 1909, le toucher rectal permet d'arriver sur une prostate très volumineuse, fixée aux parois pelviennes ; elle est dure, bosselée, irrégulière et présente des noyaux plus indurés, multiples, plus développés dans le lobe gauche. Les urines sont uniformément troubles et laissent déposer un culot purulent notable. L'état général est mauvais ; l'amaigrissement marqué.

On fait une première série d'applications de radium ; les premières séances sont séparées par un intervalle de quinze jours, puis les cinq suivantes sont faites à cinq jours d'intervalle ; ces applications sont de 2 heures en moyenne ; une seule a une durée de 2 heures 1/2. Puis deux applications sont faites à 10 jours d'intervalle et quatre au commencement d'octobre, plus rapprochées (doses de 5 centigrammes).

Au cours de ce traitement, on put constater la modification progressive des symptômes locaux et généraux. Le passage des sondes se fit de plus en plus facile et la prostate au toucher rectal diminua très nettement de volume. La consistance changea également quelque peu. Des noyaux durs, irréguliers, se sentaient nettement dans une masse plus souple, quoique encore assez ferme mais dont la consistance générale était loin de rappeler ce qui avait été constaté six mois auparavant, sauf sur la moitié gauche de la base.

Les changements s'accentuèrent encore, bien que l'on n'eût pas fait de nouvelles applications de radium, et, à la fin de 1910, toute la moitié droite de la glande était beaucoup plus souple. En même temps le cathétérisme était devenu beaucoup plus facile. Les urines étaient plus claires, sans dépôt ; l'état général très amélioré ; les troubles digestifs disparus, l'embonpoint se montra nettement. Bref il s'agit d'une amélioration qui peut jusqu'à un certain point simuler une guérison : la méthode de *M. Pasteau* mérite donc d'être connue et appliquée par les chirurgiens des voies urinaires.

Rénon et Marre. — **Essai critique sur le traitement de quelques affections aiguës par les injections de sulfate de radium.** — *Congrès de Physiothérapie*, Paris, Avril 1911.

Les auteurs ont songé à utiliser les effets du radium dans quelques affections aiguës : Ils ont traité 41 malades par cette méthode.

Voici brièvement résumés les résultats obtenus à l'époque de leur communication :

Pneumonies : 9 (enfants, adultes, vieillards). Guérisons : 7, dont 2 inespérées. Morts : 2 (vieillards). Quantités totales injectées : 10 à 50 microgrammes (millièmes de milligrammes) par voies sous-cutanée, intra-veineuse, intra-pulmonaire.

Broncho-pneumonies et congestions pulmonaires : 8 (sujets de tout âge). Guérisons 7, dont 2 inespérées. Mort : 1. Quantités totales injectées : 4 à 65 microgrammes, par voie sous-cutanée, intra-veineuse, intra-pulmonaire.

Pleurésies tuberculeuses avec épanchement : Pas de résultats cliniques. L'épanchement persiste. Pas de modifications de la formule cytologique.

Péritonite tuberculeuse : 1. Mort : 1 ; pas de modification de la formule cytologique. Tuberculose aiguë : 2. Morts : 2. Méningites diverses 3. Morts : 2.

Fièvres typhoïdes : 6. Guérisons : 6 ; pas de bains. Infections générales à gonocoques : 4. Guérisons : 3.

Septicémies diverses (à staphylocoques, streptocoques, d'origine biliaire et utérine) : 4. Mort, 1 ; guérisons, 3. — Myélite aiguë : 1. Mort, 1.

De l'emploi des injections de sulfate de radium faites aux doses quotidiennes variant de 2 à 20 microgrammes, on peut tirer les conclusions suivantes :

1° Les injections sous-cutanées, intra-veineuses ou intra-pulmonaires de sulfate de radium sont inoffensives. Toutefois, chez les enfants surtout, quelques heures

après l'injection, il existe parfois un état léger et passager, soit de dépression cardiaque, soit d'agitation ;

2° Ces injections sont indolores, ne provoquent pas de réaction locale, n'élèvent pas la température (sauf dans quelques rares cas) et n'entravent pas la diurèse ;

3° Leur action thérapeutique reste très discutable. Pour une même catégorie d'injections, certains résultats ont paru un peu surprenants, mais, dans la plupart des cas, on peut considérer l'effet comme nul, car on ne peut tenir compte des guérisons des pneumonies et des congestions pulmonaires, si spontanément curables. Dans les infections gonococciques, l'action semble plus constante. Dans les rares cas heureusement influencés, il est impossible de dire encore s'il s'agit d'un effet thérapeutique réel, d'une simple coïncidence ou d'une suggestion intense exercée par le mot magique de « radium ».

Pour éclaircir ces divers points, les auteurs se proposent de continuer leurs essais. M. *Chevrier* a essayé de déterminer l'action du radium sur des cultures microbiennes (streptocoques), ses résultats ont été négatifs. Dans un cas d'infection puerpérale, une injection de 40 microgrammes de radium dans un pédicule ovarien, au cours d'une hystérectomie n'a pas empêché la mort de la malade, Dans les tuberculoses chirurgicales chroniques, le même auteur n'a eu que des insuccès ; par contre, dans les arthrites gonococciques, le traitement par injection locale de radium donne d'excellents résultats; ainsi ont été guéries des hydarthroses aiguës et chroniques, sans ankylose consécutive. Le premier effet du traitement est d'ailleurs de supprimer totalement les douleurs. M. *Degrais* d'ailleurs, ayant fait agir les radiations du radium sur des cultures de gonocoque, aurait nettement constaté une diminution de virulence de celles-ci.

CHÉRON (H.) — **Résultats éloignés de la radiumthérapie des annexites et péri-annexites.** — *Société obstétricale de France*, Octobre 1911.

M. Henri Chéron étudie les résultats obtenus dans les inflammations subaiguës et chroniques Parmi les premières, au nombre de 24, il relate 8 cas où l'inflammation est restée stationnaire et ne guérit que très lentement ; 15 cas où l'inflammation céda rapidement ; enfin deux cas aggravés par une technique défectueuse.

Les cas chroniques, beaucoup plus intéressants que les premiers, sont au nombre de 147, dont 21 constitués par de gros exsudats non suppurés, restés pendant plusieurs mois sans tendance à la résorption spontanée. Tous disparurent sous l'influence du radium après un traitement d'un mois environ.

Les cas où les lésions furent principalement annexielles sont au nombre de 126, tous traités après l'échec des moyens médicaux classiques. Ces cas se décomposent en 48 dont 6 insuccès chez des malades atteintes depuis trois mois environ. Chez celles qui sont atteintes depuis moins de deux ans, 43 cas dont 7 échecs. Enfin, 9 insuccès sur 35 cas, chez des femmes atteintes depuis plus de deux ans.

L'auteur insiste sur la supériorité de ce moyen sur tous les autres moyens médicaux, l'insuccès de la radiumthérapie constituant, pour lui, une indication opératoire, indiscutable,

La méthode qui fut employée pour tous les cas traités est celle que *Dominici* appliqua au traitement des cancers profonds, c'est-à-dire que *Chéron* eut recours à la méthode du rayonnement ultra-pénétrant du radium.

Annales d'Electrobiologie et de Radiologie, T. XIV, 1911.

PLANCHE I

THURSTAN HOLLAND.

Examen par les Rayons X dans les calculs du rein.

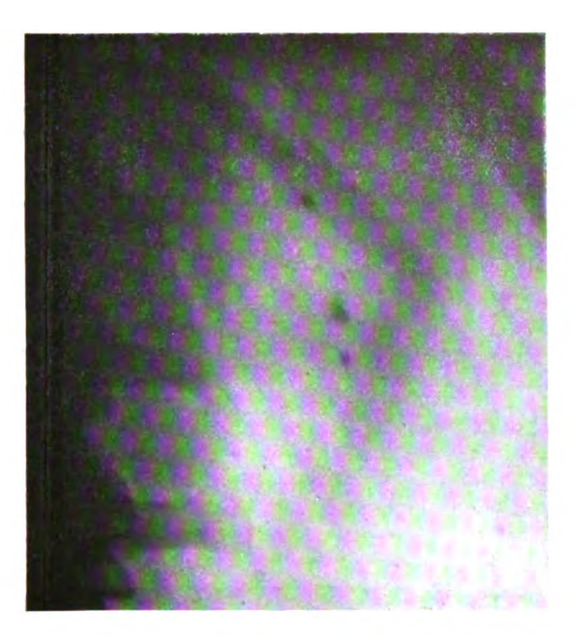


FIG. 1. — 3 calculs dans le rein droit.
Poids du calcul supérieur : un peu moins de 1/2 grain ; du calcul moyen : 1 1/2 grain ; du calcul inférieur : 1/5 à 1/6 de grain.

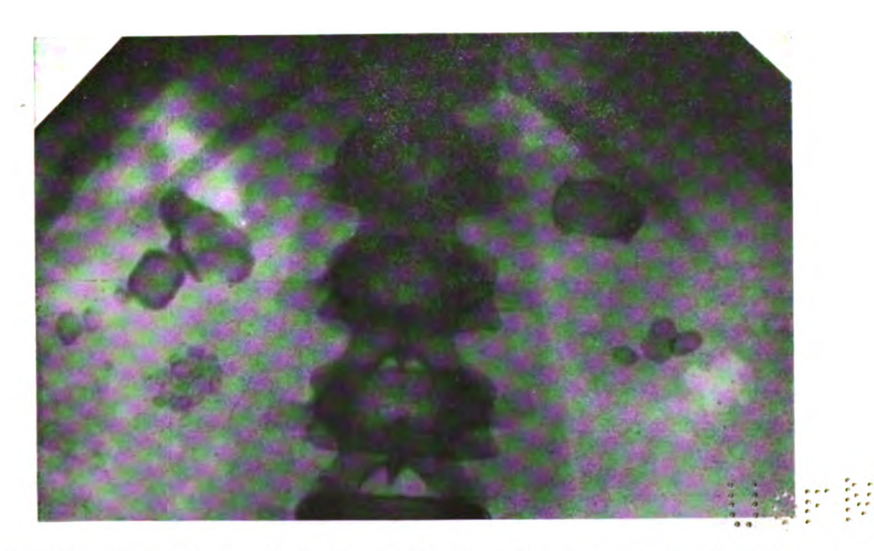


FIG. 2. — Trois calculs dans le rein gauche ; Vingt-six calculs dans le rein droit.
Pose : une seconde.

PLANCHE II

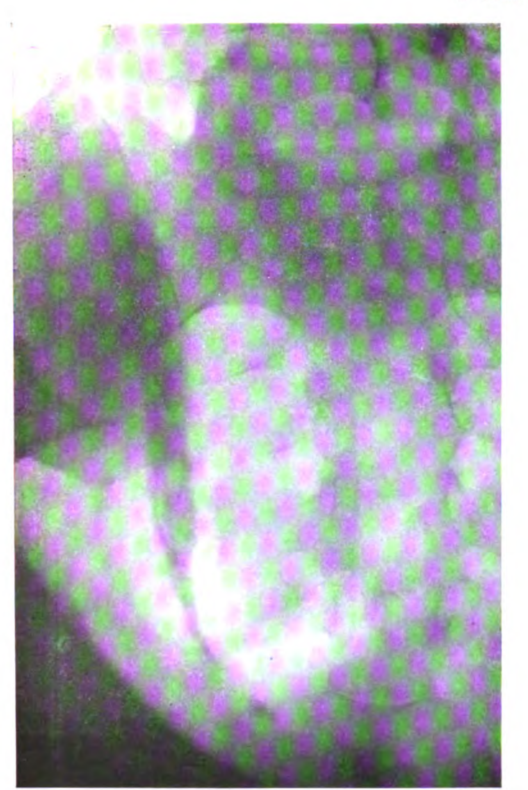


FIG. 4. — Volumineux dépôt calcaire remplissant l'extrémité inférieure de l'uretère gauche.

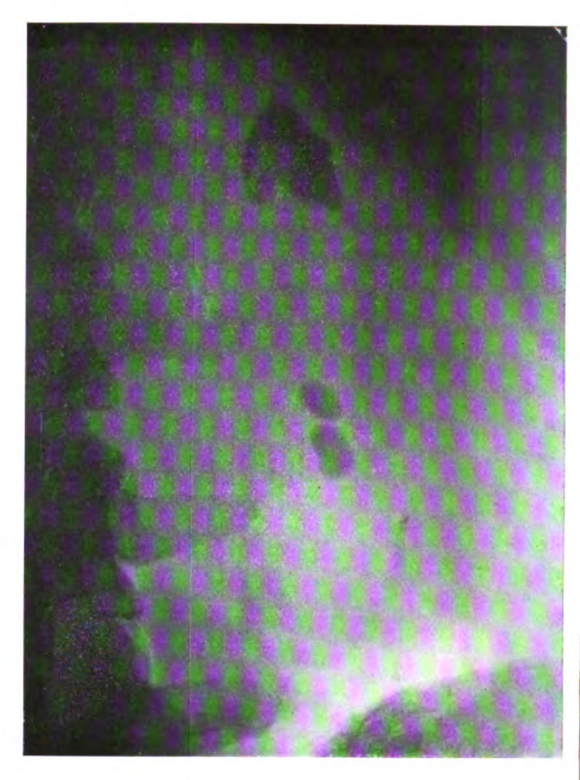


FIG. 3. — Trois calculs dans un rein tuméfié. Pose : 5 secondes (bobine datant de 1897).

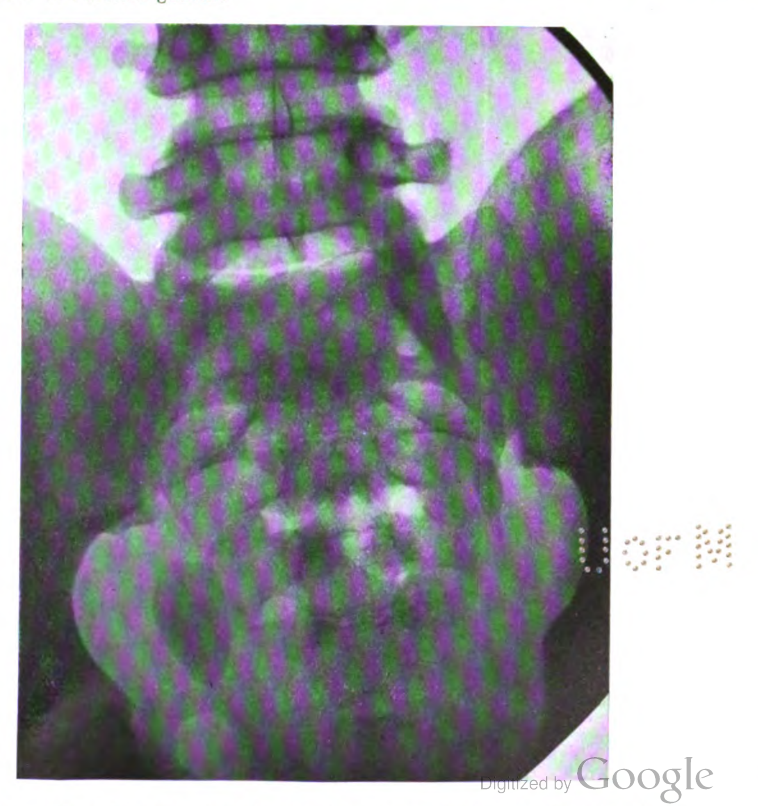


FIG. 5. — Un calcul dans l'uretère gauche ; deux calculs dans l'uretère droit.

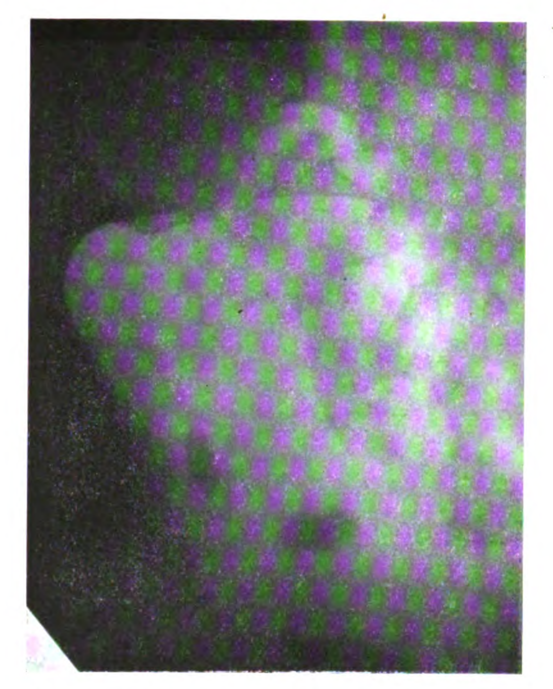


FIG. 6. — Un calcul dans la vessie et un calcul de l'extrémité inférieure de l'uretère gauche.

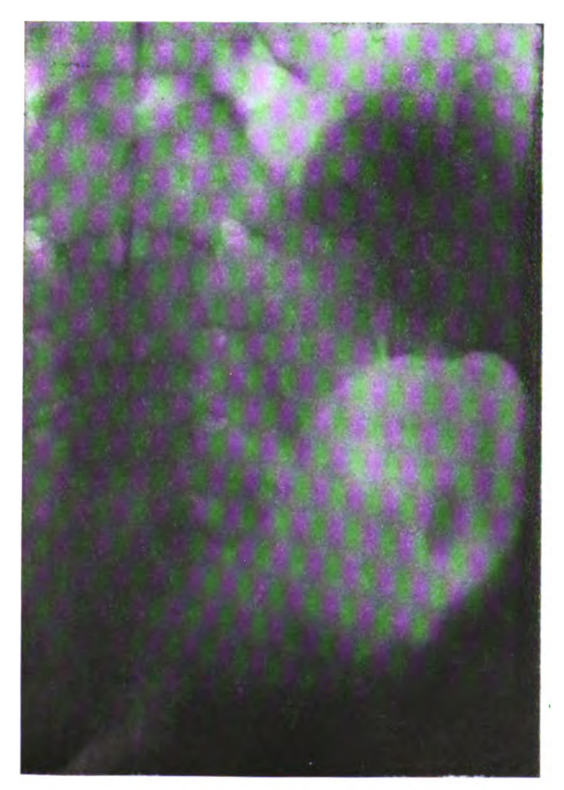


FIG. 7. — Calcul de l'uretère droit.

PLANCHE IV

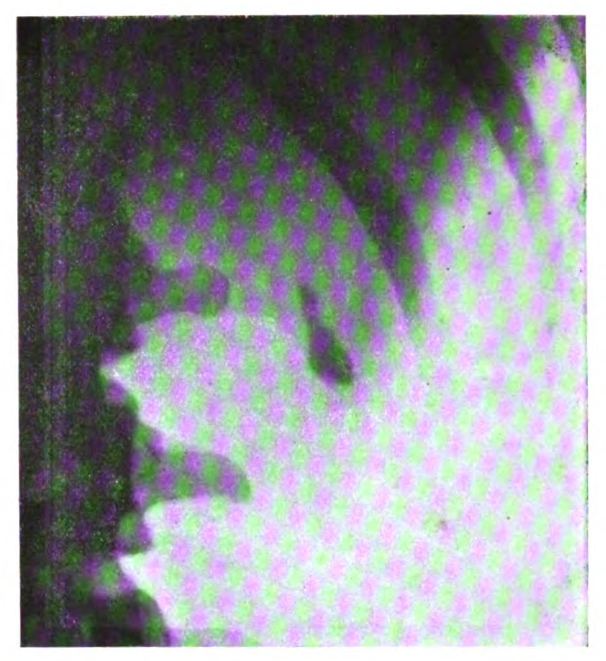


FIG. 8. — Calcul du rein droit.

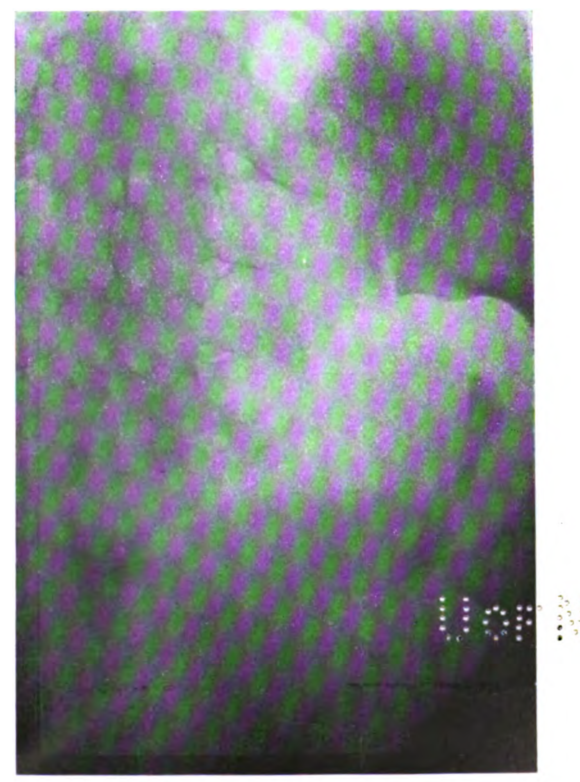
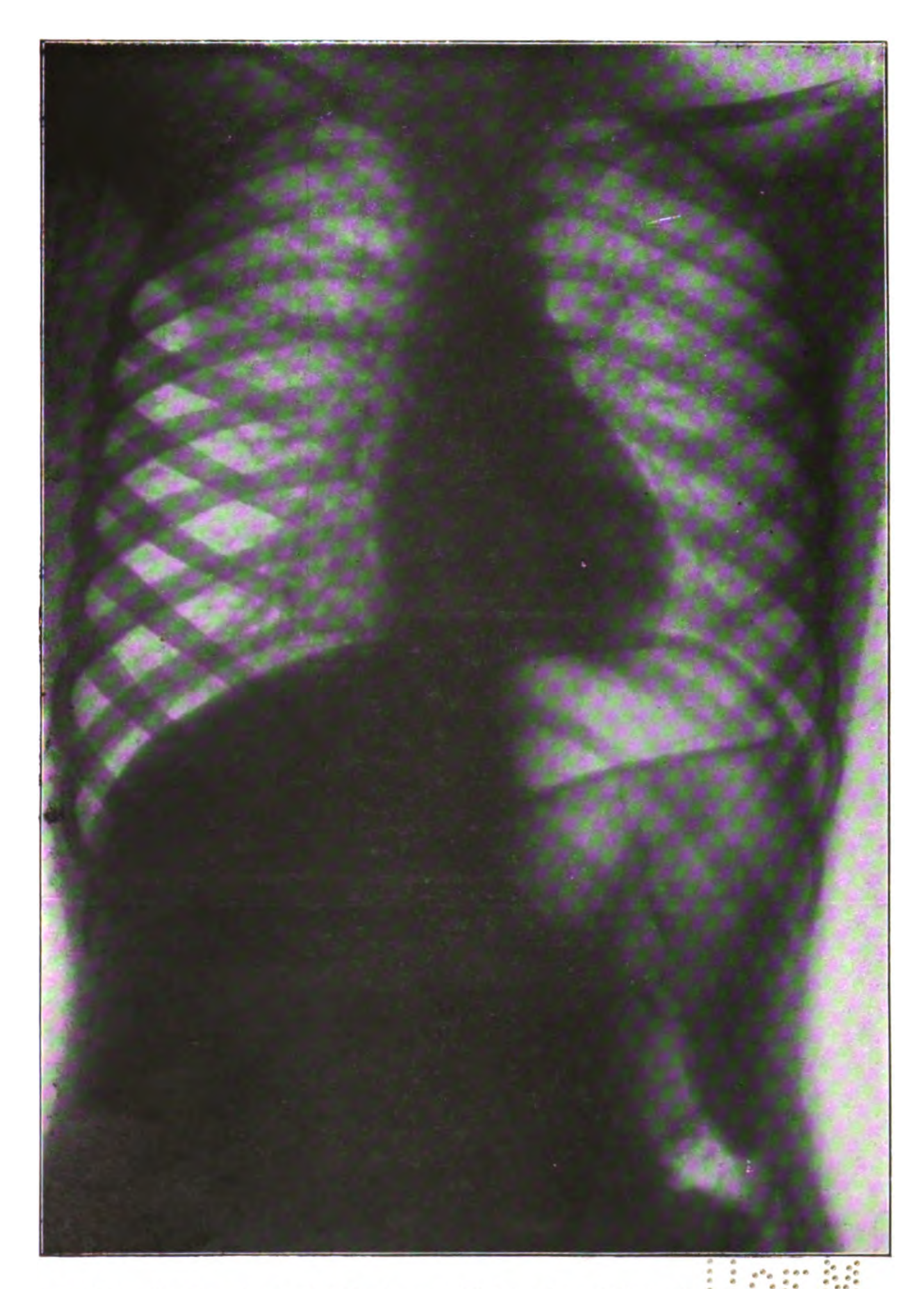


FIG. 9. — Deux calculs dans l'uretère droit.

PLANCHE V

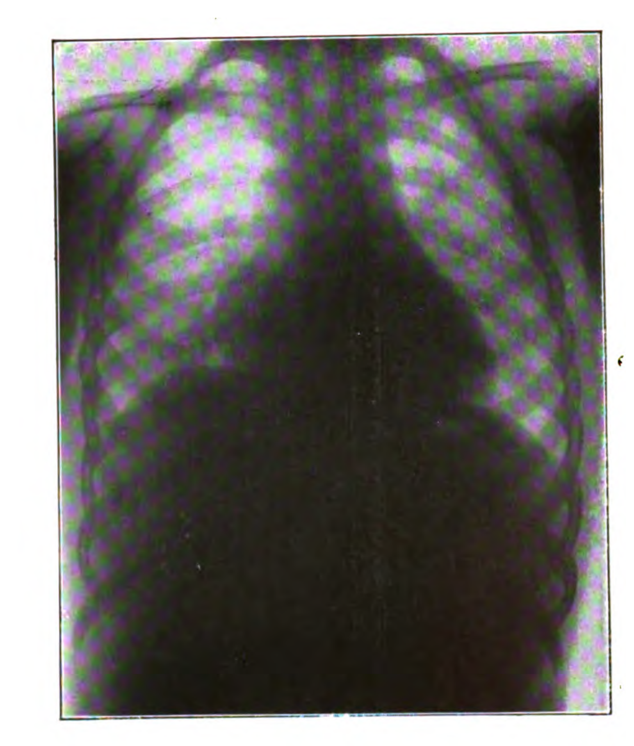


Radiographie instantanée (1/100e de seconde) frontale antérieure d'un enfant de 9 ans ne présentant aucune affection pulmonaire ou cardiaque.

PLANCHE VI



Inspiration forcée.



Expiration.

Radiographies instantanées (1/100e de seconde) frontales antérieures d'un malade atteint d'une affection cardiaque (rétrécissement mitral et insuffisance aortique).

PLANCHE VII

CABANÈS. — Marat électrothérapeute.



Annales d'Electrobiologie et de Radiologie, T. XIV, 1911.

PLANCHE VIII

THE DEATH OF JOHN PAUL MARAT

MORT DE JEAN PAUL MARAT

Assassinat de Marat.



(D'après une peinture de D. PELLIGRINI, gravée par James ALIPRANDI).

PLANCHE IX

Interprétation des images pulmonaires fournies par la radiographie instantanée.

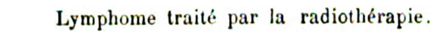


PLANCHE X

Avant le traitement.



Après le traitement.



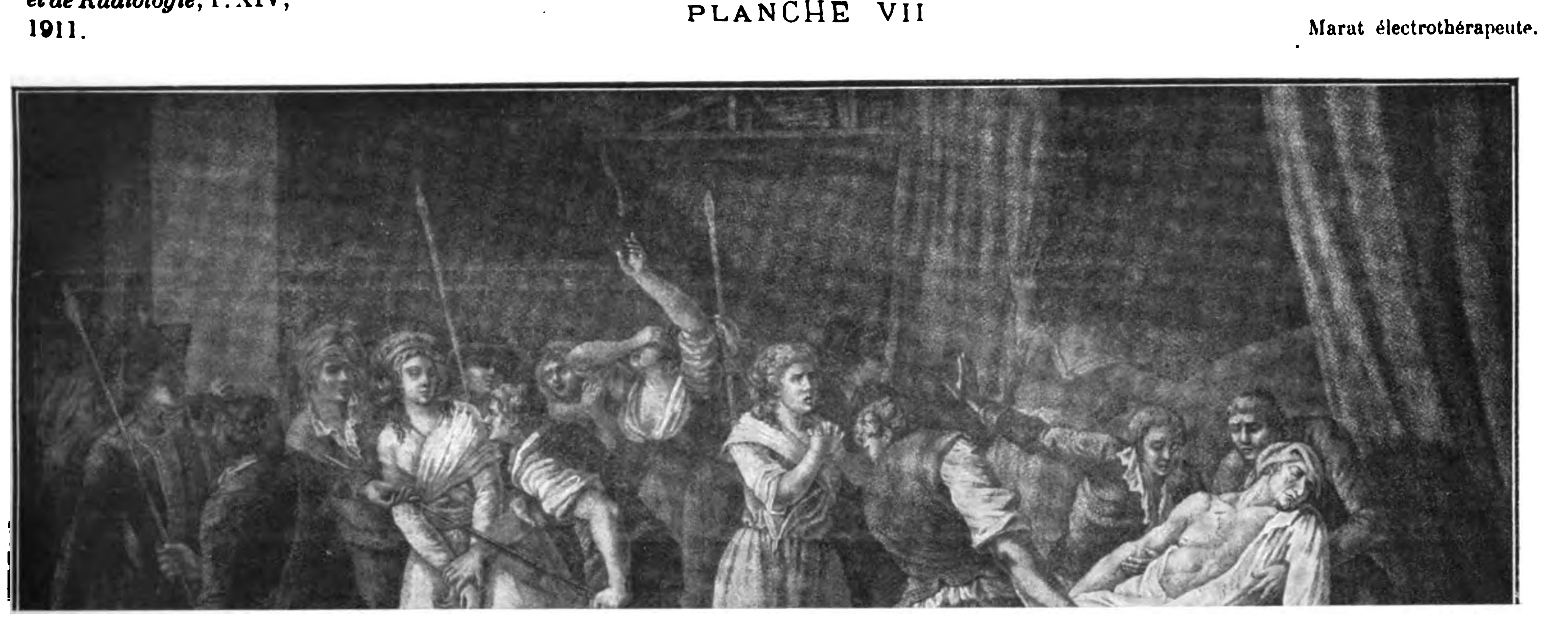
Lymphome traité par la radiothérapie.

Annales d'Electrobiologie et de Radiologie, T. XIV, 1911.

PLANCHE VII

CABANÈS.

Marat électrothérapeute.



Annales d'Electrobiologie et de Radiologie, T. XIV, 1911.

PLANCHE VIII

CABANÈS.

Marat électrothérapeute.

THE DEATH OF JOHN PAUL MARAT

MORT DE JEAN PAUL MARAT

Assassinat de Marat.

(D'après une peinture de D. PELLIGRINI, gravée par James ALIPRANDI).

Annales d'Electrobiologie et de Radiologie, T. XIV, 1911. CLUZET.

PLANCHE IX

Interprétation des images pulmonaires fournies par la radiographie instantanée.

Annales d'Electrobiologie et de Radiologie, T. XIV, 1911.

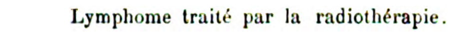
A. Jaubert de Beaujeu.

PLANCHE X

Avant le traitement.



Après le traitement.



Lymphome traité par la radiothérapie.



N° 12. — Quatorzième année.
Décembre 1911.

ANNALES D'ÉLECTROBIOLOGIE ET DE RADIOLOGIE

Publiées par le Dr E. DOUMER

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LILLE
DOCTEUR ÈS SCIENCES

Paraissant tous les mois
avec un répertoire sur fiches.

DÉPOT GÉNÉRAL
CHEZ M. GUSTAVE FICKER
Editeur
4 et 6, rue de Savoie, Paris.

SUPPLÉMENT

Série 77 des fiches bibliographiques

TABLE DES MATIÈRES

Pages

TABLE DES MATIÈRES *(suite)*

Société de Radiologie médicale de Paris

Séance du 14 Novembre 1911.

Drs Lacaille et Meyer. — *Interprétation d'images dans la région du rein.* — Les auteurs présentent plusieurs radiogrammes à interprétation difficile, et en outre l'image d'un calcul qui pesait 83 grammes.

Dr Raoult-Deslongchamps. — *Nouvel appareil permettant l'extraction des corps étrangers et la réduction des fractures et luxations sous le contrôle simultané des rayons X et de la vision directe.* — Le Dr Raoult-Deslongchamps présente un appareillage destiné à permettre l'extraction des corps étrangers, la réduction des fractions et des luxations sous le contrôle simultané des rayons X et de la vision directe. Il se compose d'un radioscope divisé par une cloison en sa partie médiane, ce qui permet de voir avec un œil, tandis que l'autre se place devant une chambre noire fermée par un écran au platino-cyanure de baryum, et voit l'image produite par les rayons X. Une table portative dont le plateau est perméable aux rayons de Röntgen complète cet appareillage.

Drs Henri Béclère et Maingot. — *Interprétation de radiogrammes.* — Il s'agit d'une série de clichés obtenus par la radiographie rapide. Parmi ceux-ci, citons : 1° le cas d'un ostéo-sarcome du bassin ; 2° de volumineux calculs du rein chez un malade dont le diamètre abdominal antéro-postérieur était de 30 centimètres, un de ces calculs pesait à lui seul 180 grammes ; 3° un pneumothorax partiel chez un tuberculeux ; le radiogramme a été pris au moment même de la formation de ce pneumothorax.

Drs Lebon et Aubourg. — *Contractions intestinales.* — Les auteurs montrent que l'excitation des nerfs vagues donne chez l'homme, comme chez les animaux, des contractions de l'intestin grêle. Au moment de la fermeture du courant, la bouillie se divise en fragments qui rapidement se fusionnent de nouveau. L'intestin change de calibre et présente de légers mouvements de reptation. L'intensité du courant suffisant pour provoquer des mouvements d'ondulation est très faible et ne dépasse pas 5 m A. Elle est incapable de déterminer des modifications du pouls, même chez des malades atteints d'obstruction et dans un état grave. Le mouvement péristaltique est le mouvement normal de l'intestin. Il ne se combine jamais au mouvement antipéristaltique, sauf dans les cas d'interruption du cours des matières ou simplement d'excitation anormale d'un point de l'intestin.

La phénolphtaléine, la cascarine, le sulfate de soude font contracter le gros intestin sans mouvements de flux et de reflux. Les mouvements antipéristaltiques de Bergmann et Lenz ne se sont pas plus montrés avec ces derniers purgatifs qu'avec le chlorure de sodium. Les auteurs ont en outre constaté que fréquemment les lavements bismuthés pénètrent avec difficulté jusqu'au cæcum lorsque l'estomac s'est vidé en partie dans l'intestin grêle. Il convient donc d'examiner chez un sujet d'abord le gros intestin et ensuite l'estomac.

Dr Guilleminot. — *Nouveau quantitomètre et intensitomètre à rayons X.* — Cet appareil répond à tous les besoins de la clinique, car on peut l'utiliser avec tous les modèles de tubes, il a en outre des dimensions assez restreintes et fonctionne avec des accumulateurs.

Dr Laquerrière — *Radiographie d'un sarcome du tibia.* — Le Dr Laquerrière présente la série des radiographies du sujet dont il avait présenté il y a quelques mois les premiers clichés ; le diagnostic de sarcome s'est confirmé radiologiquement de plus en plus, bien que les signes cliniques soient restés atténués. Finalement 2 ans après le début de l'affection, la radiographie montrait une telle disparition du tissu osseux, qu'il fut indispensable de pratiquer l'amputation pour éviter une fracture spontanée. Le diagnostic macroscopique et microscopique fut sarcome.

Dr Laquerrière. — *Raréfaction osseuse, traitement luminothérapique.* — L'auteur présente les radiographies d'une décalcification osseuse suite de panaris, qui a disparu sous l'influence d'irradiations avec une lampe ordinaire à incandescence.

ÉLECTRICITÉ MÉDICALE

Appareils électro-médicaux et chirurgicaux

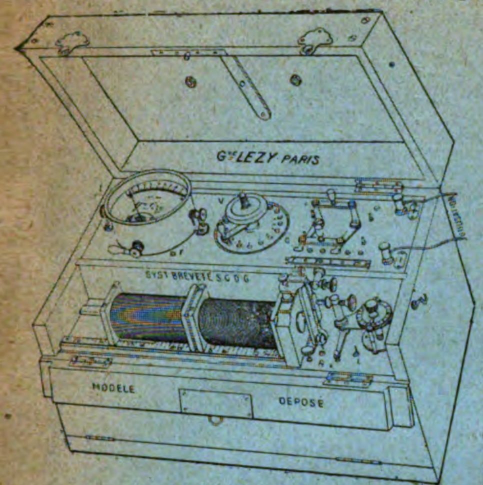
Gve LEZY, Constructeur

BREVETÉ S. G. D. G.

17, Rue Maurice-Mayer, **PARIS** (13e)

TOUT CE QUI CONCERNE SPÉCIALEMENT

l'Électrothérapie, l'Endoscopie et la Caustique



BATTERIE GALVANO-FARADIQUE

Batteries transportables Zimmern pour électro-diagnostic, électrolyse. — Meubles, Tables et Tableaux pr courant continu et faradique et galvano-faradique. — Courants sinusoïdaux et ondulatoires. — Transformateur pour lumière et cautère et Accessoires. — Endoscopie, Rectoscopie, Pharyngoscopes, Œsophagoscopes et Cystoscopes. — Machines statiques. — Bobines et Pieds porte-ampoule pour rayons X.

• MATÉRIEL DE HAUTE FRÉQUENCE

ET DE RAYONS X

composé de:

- 1 bobine de 25% d'étincelle
- 1 tableau allant sur secteur courant 110 volts
- 1 interrupteur à turbine au gaz
- 1 condensateur avec petit solénoïde
- 1 grand solénoïde pliant
- 1 balais à effluves
- 1 porte ampoule et ampoule
- 1 écran fluorescent 18·24
- conducteurs et notice

Prix 990 fr

Ch. LOREAU, 3 bis Rue Abel (Gare de Lyon) PARIS, XIIe

INSTRUMENTS DE CHIRURGIE

APPAREILS

pour **BAINS** et **DOUCHES**

d'

AIR CHAUD

- Brevetés -
S. G. D. G.

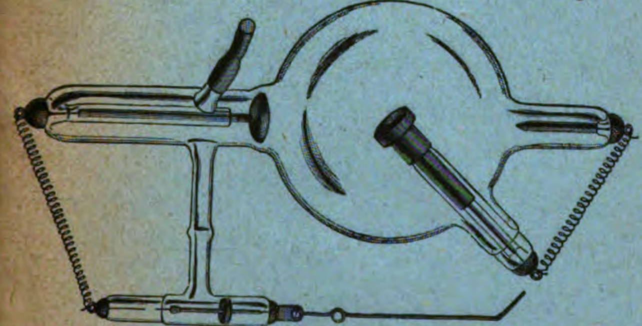
PUNIET*, *Fabricant

179, Faub. Saint-Honoré, **PARIS**

(en face l'Hôpital BEAUJON)

VENTE & LOCATION — DEMANDER NOTICE

DRISSLER, 24, Rue Beaubourg, PARIS — *Téléph. :* 1023-19.



TUBES à Rayons



intensifs et autres soupapes

Envoi du CATALOGUE sur demande

CAPSULES DE SÉRUM OLIVIERO

Sérum sanguin du Cheval desséché à froid dans le vide

Chaque Capsule de gluten soluble dans l'intestin seulement renferme la valeur de 2 cc. 1/2 de sérum frais.

***DOSE* : 2 à 10 par jour**

HÉMOPHILIE — HEMATOPOIÈSE — HYPERGLOBULIE — CHLOROSE
ENTÉRITES — TYPHOIDE

État infectieux. — Consomption.

Laboratoire de Biothérapie OLIVIERO

87, Rue Denfert-Rochereau, 87 — PARIS

ENVOI LITTÉRATURE ET ÉCHANTILLON


TRAITEMENT DE L'ANÉMIE, NEURASTHÉNIE
ET DE TOUS LES ÉTATS CONSOMPTIFS
SUC PUR INALTÉRABLE
DE VIANDE DE BŒUF CRUE
ASSOCIÉ A LA CATALASE & AUX OXYDASES DU PLASMA SANGUIN DE BŒUF
LE FLACON ENTIER 8 FRANCS
MUSCULOSINE
BYLA
LE DEMI FLACON 4f 50
PRÉPARÉE ET CONCENTRÉE A FROID
DOSE MOYENNE
4 CUILLERÉES A BOUCHE PAR JOUR POUR LES ADULTES
4 CUILLERÉES A DESSERT POUR LES ENFANTS
LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES
ABSENCE TOTALE DE TOUS GERMES NOCIFS
LES ETABLISSEMENTS BYLA JEUNE
GENTILLY (Seine)

CONDITIONS D'ABONNEMENT

AUX

ANNALES D'ÉLECTROBIOLOGIE & DE RADIOLOGIE

Les abonnements aux *Annales d'Electrobiologie et de Radiologie* partent de Janvier et sont valables pour l'année entière. Le prix en est de **26** francs pour la France et les colonies, et de **28** pour les pays étrangers faisant partie de l'Union postale. Ils donnent droit à 12 fascicules par an et à toutes les publications supplémentaires faites par les *Annales,* notamment aux *Fiches bibliographiques analytiques.*

S'adresser, pour tout ce qui concerne l'administration, à M. E. CHARREYRON, administrateur des *Annales d'Electrobiologie*, 20, rue Barthélemy-Delespaul, Lille.

Pour la publicité, s'adresser à M. LÉONARD, *9 bis, rue de Fontenay, à Sceaux (Seine).*

Lille. — Imp. CAMILLE ROBBE — Le Gérant : GASTON ROBBE


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06963 7059

